THEATRI MACHINARUM SUPPLEMENTUM

Das ist:

Zusatz

zum

Schau-Platz

der

Machinen und Instrumenten,

Darinnen vornehmlich enthalten

Eine Sammlung aller noch übrigen Geometrischen Instrumenten und was sonst bey Ausmessung der Linien, Flächen und Cörper in acht zu nehmen vorkommt; darbey zugleich befindlich die Vergleichung der üblichen Maaße; die zu Messung des Weges sowohl zu Land als zur See bisher gebrauchte Machinen, wie auch einige derjenigen Instrumenten, die zu Abnehmung der Höhen geschickt; ingleichen was zu Copirung der Figuren vor Instrumente dienlich, wie auch alle bekannte Marckscheider-Instrumente und die in der Stereometrie nöthige Visir- und Caliber-Stäbe oder Riemen,

denen annoch folget

Ein Beytrag

Von mancherley Schleussen, derselben Pfahl- Grund- und Ramm-Wercke, derer darbey vorkommenden Thüren und Dreh-Brücken nebst einer besonders breiten und noch einer andern ungemein langen Aufzieh-Brücken; eine neue Art allerley Schrauben und andre krumme Linien auf die nicht gemeine Weise zu drechseln, Verbesserung der Picardischen Wasser-Wagen, Beschreibung der Dantziger Wasser-Kunst,

Alles mit vielen nöthigen Figuren in XL Kupffer-Platten vorgestellt,

Nebst einem

Allgemeinen vollständigen Register

so wohl über dieses Supplement, als auch über die andere vorhandene acht Theile des Theatri Machinarum

ehemahls herausgegeben

von

Jacob Leupold, Mathematico und Mechanico,

Königl. Pohln. und Churfürstl. Sächs. Rath und Bergwercks-Commissario, der Königl. Preuß. wie auch Sächß. und Forlischen Societät Mitglied seel.

Zu finden bey dem Autore und Bernhard Christoph Breitkopf.

Leipzig, 1739.

Dem Aller-Durchlauchtigsten, Großmächtigsten und Unüberwindlichsten Fürsten und Herrn,

HERRN

CAROLO dem VI,

Erwehlten Römischen Käyser,

Zu allen Zeiten Mehrern des Reichs, Könige in Germanien, Castilien, Arragonien, Legion, Neapolis, beyder Sicilien, zu Jerusalem Hungarn, Böheim, Dalmatien, Croatien, Sclavonien, Servien, Navarra, Granada, Toledo, Valentia, Gallicien, Majorca, Sevilien, Sardinien, Corduba, Corsica, Murcia, Giennis, Algarbien, Algezirien, Gibraltar, der Canarischen und Indianischen Insuln, der Terræ Firmæ, und des Oceanischen Meers, Ertz-Hertzogen zu Oesterreich, Hertzogen zu Burgund, zu Lothringen, zu Braband, zu Meyland, zu Steyer, zu Cärnthen, zu Crain, zu Limburg, zu Lützenburg, zu Geldern, zu Würtenberg, Ober- und Nieder-Schlesien, zu Calabrien, zu Athen und zu Neopatrien, Fürsten zu Schwaben, zu Catalonien, zu Austria, Marggrafen des Heil. Römischen Reichs zu Burgau, zu Mähren, Ober- und Niederlausitz, Gefürsteten Grafen zu Habspurg, zu Flandern, zu Tyrol, zu Pfird, zu Kyburg, zu Görtz und zu Arthois, Landgrafen in Elsaß, Marggrafen zu Oristani, Grafen zu Goziani, zu Namur, zu Russilion, zu Ceritania, Herrn auf der Windischen Marck zu Portenau, zu Biscaja, zu Molins, zu Salins, zu Tripoli und zu Mecheln,

Meinem allergnädigsten Käyser und Herrn

Aller-Durchlauchtigster, Großmächtigster und Unüberwindlichster

Käyser und Herr,

Allergnädigster Herr Herr,

Eurer Käyserl. und Catholischen Majestät überreiche hier in allertieffster Unterthänigkeit das in dem Theatro Arithmetico-Geometrico ehemahls versprochene Supplement des Leupoldischen Theatri Machinarum. Es ist dieses der Beschluß von einem Buch, das seines gleichen sowohl in der deutschen als andern Sprachen man gewiß vergebens suchen wird.

Denn

Denn in selbigem ist die Erkäntniß der Mechanischen Wissenschafft nach physicalischen, mathematischen und mechanischen Grund-Sätzen so umständlich vorgetragen und deren Ausübung so deutlich angewiesen worden, daß dadurch nicht nur allen Künsten und Professionen in vielen Stücken offt unentbehrliche Nachricht gegeben wird, sondern auch in der That dem sämmtlichen Commercien-Wesen und zu dessen besserer Aufnahme ein grosser Vortheil zuwachsen kan, wenn man nur aus diesem vortrefflichen Buche sich eines guten Raths erholen will. Und damit man auch in diesem Stück künfftig eine Erleichterung haben möge und nicht wie ausser dem nothwendig geschehen müssen, bald in einem, bald im andern Theil etwas und doch wohl vergeblich nachschlagen dürffte, wenn man eine Nachricht in gewissen Fällen aufzusuchen begehret; so ist von mir über das gedachte aus acht Theilen und dem gegenwärtigen Supplement bestehende Theatrum Machinarum zugleich ein allgemeines Register verfertiget worden.

Dieses nebst dem obgedachten Supplement vor Eurer Käyserl. und Catholischen Majst. geheiligten Thron zu Dero Füssen niederzulegen, würde ich mich gar nicht unterstanden haben, wenn ich nicht bereits durch gar viele Beweißthümer überzeuget wäre, wie Eure Käyserl. und Catholische Majst. die Künste und Wissenschafften allezeit mit gnädigsten Augen aufgenommen haben und es ihnen an Hülffe und Beförderung niemahls ermangeln lassen, davon eben das Theatrum Machinarum

ein unverwerfflicher Zeuge ist, als welches durch Dero ansehnlichen und mildesten Beytrag, den der verstorbne Autor bey jeder Ausgabe eines neuen Theiles genossen, nicht wenig befördert worden. Uber dieses aber bin um so viel mehr darzu aufgemundert worden, da schon vor einigen Jahren die gewisse und allergnädigste Erklärung erhalten, daß meine wegen eines Supplements übernehmende Arbeit nicht ungnädig angesehen werden solte. Die allerhöchste Majest. wolle nur Jhro Käyserl. und Catholischen Majest. und Dero allerhöchstes Käyserl. Hauß noch in die spätheſten Jahre dem gesammten heil. Römischen Reich und Dero Erb-Königreichen und Landen zum höchsten Heil und Wohlfahrt bey der glückseeligsten und friedlichsten Regierung ungestöhrt in allerhöchsten Wohl fernerweit erhalten, damit noch künftig auch die Künste und Wissenschafften sich einer so glücklichen Aufnahme und Beförderung wie bis anhero getrösten können, welches aus innigstem Grund des Hertzens in aller Unterthänigkeit und Devotion wünschet

Eurer Käyserl. und Catholischen Majestät

allerunterthänigster

Joachim Ernst Scheffler.

Vor-Rede.

Nach Standes-Gebühr Hoch und Werthgeschätzter, Hochgeneigter Leser,

Daß in dem gemeinen Leben des Machinen-Wesen eine gantz unentbehrliche Sache sey und gleichsam die Seele des sämtlichen Commercii, ja aller täglichen Handlungen ausmache, dadurch nicht nur eintzele Städte und Oerter, sondern gantze Länder und Reiche belebt werden und zu ihren grösten Wachsthum gelangen können, braucht hier keines weitläufftigen Beweises, weil ein ieder dessen durch die offenbare Erfahrung überführt werden kann. Den Grund zu demselben legt die Static oder Wag- und Gewicht-Kunst; dieser ihre Gesetze hergegen werden von vielen auch öffters ohne die geringste förmliche Anweisung theils von Natur, theils durch langweilige Versuche und mittelst einiger durch die Erfahrung gefundene Handgriffe erlernet. Auf solche Art versuchen wir gleich in unserer Kindheit mit vieler Mühe und Gefahr das Centrum Gravitatis unsers Cörpers also über seine Grund-Linie zubringen, daß wir uns endlich auf die Beine helfen und zuletzt gar davon lauffen können, ohne daß wir eine der geringsten Regeln der Wag- oder Gewicht-Kunst zubegreiffen fähig seyn. Ja wenn wir zu mehreren Kräfften des Verstandes und Leibes gekommen, fehlt es uns auch wohl nicht durch viele Versuche und eine mühsame ingleichen oft sehr kostbare Anweisung es dahin zubringen, daß wir mancherley der geschicktesten Bewegungen des Leibes im Tantzen, Springen, Fechten, Reiten und dergleichen mit dem besten Vortheil ausüben können. Daß aber dieses alles in viel kürtzerer Zeit, mit wenigeren Kosten und ohne so gar grosse ja zuweilen gefährliche Bemühung leichter zu erhalten wäre, wenn man nach Statischen und Mechanischen Grund-Regeln darzu angeführet würde, bleibt ausser allen Zweiffel. Und wenn auf solche Art es einer ja dahin gebracht, daß er ein und das andre mit einem Mechanischen Vortheil anzugreiffen und auszuführen vermögend

geworden, so ist dennoch ein solcher nicht allzeit geschickt, weder von seiner würcklich richtig Mechanischen Ausübung gründliche Rechenschafft zugeben, noch zu diesem und jenem besondern Fall eine erforderliche Anwendung der Statischen Gesetze in gehörige Ordnung zu bringen, vielweniger aus diesen eine nützliche und zu gewisser Absicht eingerichtete Machine zusammen zusetzen, oder eine bereits vorhandene zu untersuchen und beyder ihr Vermögen gehörig zu berechnen: Hierzu gehört eine absonderliche Anweisung und ein gründlicher Unterricht. Unter denenjenigen nun, welche dergleichen, zum gemeinen Besten, in öffentlichen Schrifften bekannt zu machen bemühet gewesen, verdienet gar wohl seinen besondern Ruhm der Königl. Rath und Bergwerck-Commissarius Herr Jacob Leupold seel. als welcher in seinem gnugbekannten Theatro Machinarum solches treulich ins Werck gerichtet, da er nicht allein ins besondere im Theatro Generali die einfachen Machinen oder Rüst-Zeuge gründlich durchgegangen und diese zuberechnen auf das deutlichste gelehret, wie nicht weniger auch hiernächst die darzu nöthige Kräffte der Bewegung nach ihren Eigenschafften zu untersuchen auf das beste angewiesen; sondern er hat auch in denen darauf folgenden sieben Theilen, welche sind das Theatrum Hydrotechnicarum, Hydraulicarum Tom. I. und II. Machinarium, Staticum universale, Pontificiale und Arithmetico Geometricum den ausführlichsten Unterricht gegeben, wie die im gedachten Theatro Generali abgehandelte einfache Machinen zu Erhaltung mehreren Vortheils entweder eine mit sich selbst oder mit einer andern geschickt zu versetzen, und was im Gegentheil darbey sorgfältig zu verhüten, an andern untüchtig befundenen Machinen aufrichtig gezeiget, überhaupt aber ist er beflissen gewesen darzuthun, wie zu einem jeden Fall und nach den darbey vorkommenden sehr veränderlichen Umständen eine Machine mit ihrem Zwischen-Geschirr einzurichten und auf das beste zu berechnen; darneben er auch andeutet, welche Art von denen Kräfften und mit was vor Application sie bey dieser und jener Machine zu gebrauchen. Alles itzt angezogene nun jedesmahl in seiner Ordnung so gleich richtig zu finden und dieses vortreffliche Mechanische Werck mit noch mehreren Nutzen erwünscht gebrauchen zukönnen war ein allgemeines Register über dasselbige höchst nothwendig und wurde von vielen dahero inständig begehret. Dieses sind demnach die Ursachen gewesen

war-

warum ich mich nach geraumern Bedenck-Zeit endlich entschlossen gegenwärtiges Supplement dem Druck zu übergeben. Nachdem ich also das Theatrum selbst mit denen zurückgebliebenen und im letzten Theil, oder im Theatro Arithm. Geometrico, zu ediren versprochenen Materien, nebst noch anderen verschiedenen nützlichen Instrumenten und Machinen vollends ergäntzet, wie aus dem Titul sowohl, als aus dem Summarischen kurtz hiernächst folgenden Inhalt mit mehrern zu ersehen; So habe gedachtes allgemeines Register dergestalt einzurichten gesucht, daß man bey Aufschlagung eines Worts meistentheils dessen oder der Sache Erklärung und Beschreibung sogleich antrifft und darneben alles dasjenige in möglichster Ordnung beysammen findet, was von derselben in denen gesammten oben erzehlten acht Theilen und dem Supplement zerstreuet vorgetragen worden. Da denn derjenige, der nicht etwa einen noch genauern weitläufftigern Unterricht von der Berechnung der Machine, von der Art und Weise, wie in einem und dem andern sie zuverbessern oder von andern besondern eigentlichen Umständen Nachricht verlanget, sogleich aus diesem Register ohne vieles weitläuftiges Nachschlagen das ersehen kan, was von einer vorkommenden Sache zuwissen und in Ueberlegung zu ziehen nöthig. Hierbey wird denn verhoffentlich niemanden beschwerlich seyn, die hin und wieder bey einer Sache angeführte verschiedene Oerter und §§ in den unterschiedenen Theilen nachzuschlagen, noch weniger aber darff man dabey gedencken, daß es nur vergeblich seyn möchte einerley Wahrheit so offt bestätiget zu finden, denn man wird bey weitern Aufsuchen erkennen, daß daselbst die Sache entweder durch deutliche Exempel, oder durch andre dabey vorkommende Umstände immer mehr erkläret und folglich die Begriffe davon noch vollständiger gemacht worden. Ich wünsche schlüßlich nichts mehr, als daß der günstige Leser diese meine geringe Arbeit zu seinen Diensten nütze und bequem finden möge, und mir, wo nicht alles nach erforderner Schärffe von mir in acht genommen und gnugsam eingesehen worden, dißfalls ein billiges Urtheil wiederfahren lassen wolle. Leipzig den 6. October, 1739.

Der Autor

Kur-

Kurtzer Inhalt der vornehmsten Sachen, so in diesem Supplement abgehandelt worden, nach den Capiteln, §phis und Tab. angewiesen.

Cap. I. Von Feldmessen überhaupt und von den Grössen, die darbey vorzukommen pflegen. §. 1. Ins besondre aber von richtiger Messung einer geraden Linie, wie diese geschiehet durch bedachtsame Anwendung richtiger und geschickt darzu befundener Instrumenten. §. 3-10. Tab. I.

Cap. II. Von Maaß und dessen Unterscheid, §. 11. der sowohl in der Abtheilung, als auch in der Grösse selbst bestehet. §. 13. Wie man solches vom kleinsten bis zum grösten abzutheilen pfleget. §. 14. Vergleichung der vornehmsten Schuh. §. 15. Tab. II. Vergleichung des Ellenmaaßes. §. 16. Der Schritte. §. 17. Der Lachter. §. 18. Von den Ruthen. §. 19. Von Meilen. §. 20.

Cap. III. Von Instrumenten den Weg zu messen. §. 21. Levini Hulsii Weg-Zehler, der zu Fuß, zu Pferd, und bey Gutschen gebraucht werden kan. §. 22. Tab. IV. Einige Spatzier-Stäbe mit Schritt-Zehlern. §. 24-28. Tab. III. Ein Schrittzehler, den man am Leib schnallen oder am Hosenbund einhacken kan. §. 29. Tab. IV. andre Art mit einem eintzigen Zeiger, der auf zwey Abtheilungen innen und aussen weiset. §. 30. Wie sowohl ein Fußgänger als Reiter sich bey dem Gebrauch der Machinen zu verhalten. §. 31. Boetii de Boot Reise-Instrument, so die Krümmen des Weges selbst aufzeichnet. §. 34.

Cap. IV. Von den Wagen-Instrumenten. §. 37. Worauf es bey dergleichen Messung ankommt. §. 38. Die Instrumenten sind ihrer innern Einrichtung nach mit den vorherbeschriebenen meist von gleicher Beschaffenheit. §. 39. Tab. V. Eines mit besonderen Eingerichte. §. 40. Tab. VI. Ein anderes, das keines Zugs bedarf. §. 41. Wie gedachte Instrumente an die gewöhnliche Wagen zu befestigen. §. 44-47.

Cap. V. Von Machinen, den Weg zu messen, den ein Schiff fortseegelt. §. 48. Was darbey vor Umstände sehr wohl in Betrachtung zuziehen. §. 49. Worauf es bey allen zu dieser Absicht erfundenen Machinen ankommt. §. 50. Vitruvii Wasser-Rad §. 51. Mells Verbesserung. §. 52. Sturms daher genommene Veränderung durch sein verbessert Rüst-Zeug. §. 53. Tab. VII. VIII. Crescentii Instrument. §. 55. Dubuisson Machine, den Weg zu messen. §. 58. Tab. IX.

Cap. VI. Von Machinen und Instrumenten, womit die Höhen abzunehmen sind §. 60. Tab. IX. Grandjeau Octant §. 61. Means Instrument zu diesem und unterschiedenen anderen Gebrauch. §. 64. Tab. X. Carlier Universal-Instrument. §. 65. Tab. XI. Der Holländische sogenannte Grad-Bogen. §. 67. Ein Universal-Höhen-Instrument. §. 72. Tab. XII. durch Gärtners Quadranten vermehret. §. 73. Tab. XIII.

Cap. VII. Von Copirung der Figuren §. 75. Mit dem Storch-Schnabel. §. 77. Tab. XIV. Proportional-Instrument aus dem Voigtel §. 80. Leupolds verbessertes von dergleichen Art. §. 83. Tab XV. des de la Condamine bequehm Instrument. §. 84. Tab. XVI. Leupolds Machine zu den ungestallten Bildern vor den Cylinder Spiegel §. 89. Tab. XVII. Dessen andre Machine vor den Conischen Spiegel §. 92. Tab. XVIII. Dessen dritte vor den flachen Spiegel. §. 96.

Cap. VIII. Von denen Instrumenten, die bey der Marckscheide-Kunst gebraucht werden; aus was vor Materie das Lachter-Maaß bestehen kan. §. 99. Die Wasser-Wage oder der Grad-Bogen. §. 100. Tab. XIX. Der Winckel-Weiser §. 104. Leupolds Winckel-Weiser. §. 105. Der Heng-Compaß. §. 106. Tab. XX. Wie die Richtigkeit der Magnet-Nadel zuerlangen. §. 107. Das Zuleg-Instrument. §. 109. Die Untersuchung ob dieses mit dem Heng-Compaß überein stimme. §. 110. Der Setz-Compaß. §. 111. Tab. XXI. Cottens Verbeßrung an selbigen. §. 112. Von Zurichtung der Magnet-Nadel und wie sie bey ihrer Güte richtig zuerhalten. §. 113. Von Stunden-Scheiben. §. 119. Tab. XXII. Voigtels Verbeßrung an denselben. §. 120. Der Transporteur zu den gemeinen Stunden-Scheiben. §. 121.

Cap. IX. Von denen in der Stereometrie nützlichen Instrumenten. §. 122. Tab. XXIII. Ein allgemeiner Visir-Stab. §. 123. Ein Cylinder Visir-Stab auf Fässer gerichtet. § 126. Wie die Tieff-Puncte zu diesem Stab zufinden und aufzutragen. §. 127. Wie ein Cubic-Visir-Stab zuzurichten. §. 129. Ein Vaß zu visiren, wenn es nicht gantz voll und zwar einmahl weniger als die helffte am Geträncke darinnen ist. §. 132. Und so denn wenn noch mehr als die Helffte vom Geträncke darinnen übrig. §. 133. Die Quadrat-Tafel. §. 134. Die Cubic-Tafel. §. 135. Die Proportional-Tafel zu Fässern, die nicht gantz voll sind. §. 136. Sauveuri Logarithmischer Visir-Stab. §. 137.

Cap. X. Von Visir-Riemen oder Schnüren. §. 139. Wie dergleichen zu den Fässern abzutheilen. §. 140. Ein Visir-Riem zu Aussuchung der Baustämme. §. 142. Wie er zuzubereiten. §. 143.

Cap. XI. Von dem Caliber- oder Artillerie-Visir- und Maas-Stäben. §. 144. Ein gantz besonders sehr bequehmer Caliber und Artillerie-Zirckel. §. 145. Tab. XXIV. und XXV. Andere gemeine Art. §. 146.

Cap. XII. Von einigen Machinen, die als ein noch übriger Beytrag zum Theatro Machinarum anzusehen, als Grandjean Drechselbanck, auf welcher ohne die gewöhnliche Art alle Sorten der Schrauben, wie auch andre krumme Linien gedrehet werden können. §. 147. Tab. XXVI. Dessen Verbesserung der Picardischen Wasser-Wage. §. 148. Die Harlemer Schleusse in doppelten Grund-Riß. §. 149. Tab. XXVII. XXVIII. Stand-Riß von dem hohen Harlemmer Damm, der Schleusse und Schützung gegen Süd-Westen am Harlemmer Meer. §. 150. Tab. XXIX. Johannsens Ramm-Werck in der Brack zu Wischhaffen. ibid. Tab. XXX. Eine Block-Schleusse im Mehdem-Strohm, im Lande Hadeln an der Elbe. §. 151. Tab. XXXI. Einige Arten der Thüren zu den Schleussen, so würcklich an gewissen Orten mit Nutzen gebraucht werden; die erste, §. 152. Tab. XXXII. Die andre. §. 153. Tab. XXXIII. Die dritte. §. 154. Tab. XXXIV. Galliot Schleusse mit Dreh-Brücken. §. 155. Tab. XXXV. Die neue so genannte Hunds-Brücke über die Spree in Berlin. §. 156. Tab. XXXVI. XXXVII. Perraults Aufzieh-Brücke von ausserordentlicher Länge, die sich aber doch sehr leichte aufziehen und niederlegen lässet §. 157. Tab. XXXVIII. Die Dantziger Wasser-Kunst im Grundriß und Durchschnitt. §. 158. Tab. XXXIX und XL. Beschreibung des Zürnerischen Geometrischen Wagens mit seinen dabey gebrauchten Viatoriis, wie er sich dessen bey Setzung der Grentz- und Weg-Säulen offtermahls bedienet. §. 159.

SUPPLEMENTI
AD
THEATRUM MACHINARUM
LEUPOLDI

Erstes Capitel.
Vom Feldmeßen.

§. 1.

Nachdem die letzte Abhandlung in dem Leupoldischen Theatro Machinarum mit denenjenigen Machinen beschlossen worden, die zur Ausübenden Geometrie gehören, gleichwohl aber nöthig gewesen wäre, einiges davon noch anzuführen, wenn es die Zeit und Umstände damahls zugelassen hätten; also soll nunmehro zu gegenwärtigem Supplement auch diese nützliche Wissenschaft hinwiederum den Anfang machen. Die Ausübung der Geometrie geschiehet, wie bekannt, theils auf dem Papier an denen ähnlichen Grössen, theils im Feld an natürlichen Grössen und an der Sache selbst. Dieses letzte kan nicht glücklich vorgenommen werden, wenn man nicht in dem ersten gnugsam gegründet. Die Instrumente, derer man bey diesen Geometrischen Handgriffen benöthiget, sind allbereit in dem Theatro Machinar. Arithm. Geometricar. von Stück zu Stück abgehandelt worden. Zu denen hergegen, welche bey Ausmessung der Sache selbst nöthig sind, davon auch viele gleichfals an gedachten Orte schon beschrieben zu finden, soll in den nachfolgenden §§ noch eines und das andere hinzugesetzet werden.

§. 2.

Alle Grössen, so in der ausübenden Geometrie auszumessen vorkommen, sind Linien, Flächen und Cörper. Die zwey letzten Arthen erwachsen aus der ersten nemlich aus Linien, und derer unterschiedenen Neigungen, die sie gegen einander haben, welche man Winckel heisset. Man muß demnach zuförderst eine Linie auf das richtigste nach ihrer Länge ausmessen, und jeden Winckel nach seiner Grösse genau abnehmen können, wenn man gewisse Entfernungen zweyer Oerter erfahren oder Flächen und Cörper nicht nur in Grund legen, sondern auch dererselben Begriff und Inhalt ausrechnen will. Die nachfolgende Abhandlung wird solche Machinen und Instrumente erklären, welche in einem und dem andern Fall ihre Dienste leisten.

§. 3.

Wenn wir die Instrumente untersuchen wollen, die zu genauer Abmessung einer Linie erfodert werden, so können wir solche am sichersten nach dem Unterscheid der Linie und denen dabey vorkommenden Umständen durchgehen, nemlich einmahl wenn die Linie nach der kürtzesten Entfernung ihrer beyden End-Puncten zu messen ist z. E. entweder an einer Fläche die Seite eines Waldes, Teiches, Ackers; die Breite eines Flusses u. s. f. oder an einer Höhe und Tieffe, dergleichen die Höhe eines Thurms, Berges, ꝛc. die Tieffe eines Schachts, Brunnens u. a. m. und so denn wenn sie nach gewissen Ausschweiffungen anzugeben verlanget wird, da man zuweilen nur erfahren will, wie viel selbige Krümmen nach einer gewissen Länge austragen z. E. wie viel Meilen der Weg von einem Ort zum andern ist. Diesem nach haben wir zuförderst vor uns zunehmen alle übrige vorhero nicht mit abgehandelte Instrumente, welche zur Ausmessung einer geraden Linie beförderlich; alsdenn aber werden wir Gelegenheit bekommen, nicht nur von denen Weg-Messern und Viatoriis zu reden, sondern es wird auch darbey statt finden, eine und andere Arth der Machinen anzuführen, durch deren mancherley Krümmen einander gleich oder ähnlich zu machen.

§. 4.

Eine gerade Linie, die man sich allezeit horizontal zu seyn einbilden muß, im Felde richtig auszumessen, ist, wie schon erwehnt, ausser allen Zweifel in der Geometrie das vornehmste. Hiebey ereignen sich mancherley besorgliche Fälle, dadurch das Messen unrichtig werden kan, aus denen nur zwey gedenken will: Erstlich ist vielmahls die Linie, so gemessen werden soll, zulang, die gewöhnliche Maaße sind hergegen zu kurtz, daß man sie von einem Ende der Linie bis zum andern nicht ausstrecken kan: Zum andern ist offt der Boden sehr uneben, indem viele Hügel, Hocker und dergleichen daselbst anzutreffen und gleichwohl soll die Linie dem kürtzesten Weg nach, ohne alle Ausschweifung oder Biegung gemessen worden. Zu Erlangung dessen wird nicht nur erfordert ein darzu geschickt und richtig befundenes Instrument, sondern auch eine bedachtsame Anwendung desselben.

§. 5.

Die Art und Weise, dieses durch geschickte Instrumente ins Werck zu richten, ist mannigfaltig und keine nicht so gantz verwerfflich, sondern man kan die eine in diesem Fall, die andere in einem andern gebrauchen, wenn man nur die Wahl gehörig zu treffen und die Ausübung mit fleißiger Aufsicht auszuführen weiß. Eine Linie mit dem Stab zu überschlagen ist sehr unbequem und kan das Messen auch unrichtig werden, so man die

damit gemachten Umschläge ohne des Stabes Dicke rechnet. Eine Schnur darzu zugebrauchen ist unsicher, weil sie nach Beschaffenheit der Umstände sich entweder ausdehnen oder zusammen ziehen kan. Bey der Meß-Kette hat man wohl zuzusehen, daß sich die Ringe, damit die Schuh an einander gehangen sind, nicht überschlagen, weil sonst die Ruthe dadurch kürtzer wird. Eine Meß-Ruthe aus nicht allzustarcken meßingen Blech, deren Schuh sich übereinander legen lassen, und in gemeinen Gewinden beweglich, wie Tabula I. Figura I. zeiget, ist am bequemsten und richtigsten. Diese bestehet aus noch einmahl so viel Gliedern als die Ruthe Schuh hat, welches nach hiesiger Lands-Ruthe 30 abgiebt; Ueber dieses kan man solche Ruthe folgender Gestalt vortheilhaftig theilen: Auf der einen Seite zehlet man zwey und zwey Glieder zusammen bezeichnet sie von I bis XV. so hat man die Landes-Ruthe, welche hiesigen Orts funfzehen Schuh austrägt. Zum Uberfluß können die ersten zwey Glieder auch in zwölf gleiche Theile getheilet werden, welche die Zoll von einem Schuh abgeben. Auf der andern Seite nimmt man drey und drey Glieder zusammen, bezeichnet sie von I bis X. und theilt einen solchen Theil, so man will, nochmahls in zehen Theile, welche letzte die Zoll abgeben, so hat man auch das Decimal-Maaß und beydes in einer Ruthe beysammen. Hierbey hat man sich zu erinnern, daß einige in Gewohnheit haben, die Länge, so viel nemlich der Ring oder Angriff der Ruthe austrägt unmittelbar zu derselben zurechnen, wie Tabula I. Figura I. bey *A* geschehen. Es ist aber in der Ausübung weit bequemer, wenn gedachter Ring nicht zur Ruthe gezehlet wird, wie an eben der Figur bey *B* zu sehen; denn *C* ist daselbst ein Angriff, dergleichen man sonderlich bey dieser Arth Meß-Ruthen gebrauchet, das Knöpffgen *D* wird durch das obere runde Loch *e* gesteckt in dem Ausschnitt mit seinem Stiel, der vor sich selbst rund, allein unter dem Knöpfgen etwas breit gefeilet, bis in das fordere Loch *f* geschoben und alsdenn völlig heraufgedruckt. Wegen des gedachten Unterschieds ist rathsam, daß ehe man eine vorkommende Kette brauchet, man allzeit vorhero den ersten Schuh mit dem nechst darauf folgenden vergleichet, und bey Gegeneinanderhaltung dieser beyden acht hat, ob zu dem ersten Schuh der Ring mit zurechnen oder wegzulassen, damit man wisse, wo die Kette anzuhalten sey. Hiernechst muß man vornehmlich darauf sehen, daß man so straff, als nur möglich, die Meß-Ruthe oder Kette anziehen könne, und sich darneben bey dem Gebrauch nicht so, wie gewöhnlich, bücken dürffe, welches durch die bekannten Stäbe geschehen kan.

§. 6.

Ins besondere aber dienen auch darzu folgende zwey starcke

Ketten-Stäbe.

Ein jeder ist 4. Ellen lang, und unten mit einem eisernen Stachel versehen. Tab. I. Fig. II. stellet den untersten Theil mit dem Stachel in seiner eigentlichen Größe vor, daß man sehen kan, wie dessen Theile zubereitet und eingepasset sind. *A* ist der Stachel ausser dem Stabe, wie er etwas kolbig zulauffen muß, mit den Stifften *B B*, darauf der Ketten-Ring *C* zu ruhen kommt; *D* zeiget die Spitze, welche in den Stab getrieben wird; *E* weiset, wie alles in den Stab eingepasset ist, und wie er gebraucht wird. Zu gedencken ist, daß der Ring *F* auf den Stab getrieben werden soll, ehe die Spitze hinein geschlagen wird, und folglich muß dieser da, wo der Stachel *A* nebst den Quer-Stifften *B B* zu stehen kommt, so viel als deren Stärcke beträgt, ausgehauen seyn; der Stab hergegen wird um des Ringes Dicke daselbst schwächer gemacht.

§. 7. Wo

§. 7.

Wo man Ursache hat, alles nach geometrischer Schärffe vorzunehmen, da kan nicht undienlich seyn, über der gantzen Linie, die man messen soll, eine Linie recht straff auszuspannen, daß sie eine Horizontal-Linie machet, welches durch den so genannten Grad-Bogen zu erfahren, von welchem Instrument weiter unten bey dem Marckscheiden ausführliche Meldung geschehen solle. Wenn die ausgespannte Linie, wegen der allzugrossen Länge und ihrer eigenen Schwehre, sich bieget, muß man ihr mit untergesteckten Stäbgen, als Fig. III. gezeichnet ist, zu Hülffe kommen. An diesem Stabe *E* lässet sich eine meßingene Hülse *F* auf und abschieben, kan aber durch eine Stell-Schraube *G* fest gemacht werden, an dieser befindet sich der Hacken *H*, darinne die Schnur lieget, und in horizontalen Stand erhoben wird. Diese solchergestalt ausgespannete Linie misset man hierauf mit der Meß-Kette oder Ruthe also, daß alsdenn der an der Kette vorgehende allezeit den Ort, wo sie ausgehet, nachdem sie starck angezogen worden, bemerckt, und stecket daselbst in gedachte Linie ein Zweckgen, wie es Fig. IV. vorgestellet ist, und ein Zeichen Zweckgen heisen kan, welches hernach der andere, wenn er von neuen die Ruthe an selbige angehalten, wieder heraus ziehet und bey sich steckt, aus deren Anzahl am Ende der Linie derselbe schliessen kan, wie vielmahl die Ruthe angehalten worden, oder wie viel Ruthen lang die gemessene Linie sey

Weil gedachte Zeichen-Zwecken höchstens $\frac{1}{4}$ Zoll lang sind, und scharffe stälerne Spitzen haben müssen, daß sie in die Leine sich willig eindrücken lassen, folglich nicht rathsam ist, solche blos bey sich zu stecken, können sie jederzeit in ein Stück Gurck eingedruckt beybehalten werden. Zu der Absicht sollen zwey solcher Stück Gurck, wie Fig. V. eines mit etlichen eingedruckten Zwecken abbildet, beyhanden seyn, so nimmt eben das mit den Zwecken der vorgehende zu sich, und das leere braucht der ihm nachgehende, daß er die aus der Leine genommene darein stecke. Ausser diesen braucht man gewöhnliche kurtze Pfählgen, wie etwa die Zelt-Pflöcke, welche da, wo der Meß-oder Ketten-Stab eingesteckt gewesen, an dessen Stelle eingestossen werden, aus deren Anzahl derjenige, der zuletzt an der Kette oder Ruthe sich befindet, wenn er sie ordentlich bey dem Fortgehen sammlet, auch die Länge der gemessenen Linie erfahren kan.

§. 8.

Bey allzulangen Linien und hauptsächlich in dem Fall, wo man mit einem Ort in gerader Linie bleiben soll, aber an den Ort von dieser Linie, wegen bevorstehender Hindernisse, nicht sehen kan, da werden Meß-Fahnen gebraucht. Diese Fahnen Fig. VI. werden eine Elle ins gevierdte halb von weiser und halb von rother Leinwand gemacht. Um diese bequem mit sich zu führen wäre rathsam, die Leinwand von *a* bis *b* an einen Striemen schwartz starck Blech zu befestigen, der so breit seyn muß, als der Diameter des Fahnen-Stocks, und dargegen ohngefehr $\frac{1}{2}$ Elle lang von *a* bis *b*; an *c* das freye Ende der Fahne wird ein Ring genehet, der sich an dem Fahnen-Stock schieben lässet. Der Stock hergegen hat oben herein einen Einschnitt, wo das Blech, daran die Fahne, just hinein gehet, und wird, wenn es hinein geschoben, weil es an zwey Orten *d e* durchbohret, mit zwey Nägeln an denselbigen befestiget, nachdem vorhero der Ring mit dem untern Theil der Fahne vorangesteckt worden. Wenn diese Fahnen nicht gebraucht werden, nimmt man sie vom Stock, und wickelt sie, wenn solche doppelt übereinander gelegt, zusammen um das Blech, daran sie befestiget, und bringt sie zu der übrigen Feldmeß-Geräthschafft an ihren Ort.

Diese

Diese Meß-Fahne ist auf solche Art geschickt, daß sie sich ausser ihren Stock auch auf jede hohe Stange befestigen lässet. Wolte man aber unter den vorräthigen Meß-Stäben, derer 8 bis 12 seyn können, die zwey oder drey, welche oben zu Aufsteckung der Fahnen eingerichtet, über dieses noch also bereiten, daß ein Fahnen-Stock auf noch einen andern Stab gebracht, und der letzte damit verlängert werden könne, würde es auf folgende Art angehen: Unten muß zuförderst von dem ordentlichen Fahnen-Stock die Spitze abgenommen werden können, welches geschiehet, wenn er einmahl oben bey *f* und unten bey *g* durch schiesse gegeneinander gehende Schnitte, und in der Mitte von einem bis zum andern hindurch gespalten wird, daß beyde Theile voneinander genommen, und auch geschickt und passend wieder aneinander gefüget werden können, wenn man unten und oben einen Ring darüber schiebet. Zwey noch andere Stäbe, die mit ihren gewöhnlichen Spitzen versehen, haben nur oben eben dergleichen Einschnitt *f g*, wie neben der Fig. VI. entworffen, also kan in bedürffenden Fall die Fahne mit ihrem Stock von ihrer Spitze *f g* abgenommen, und auf einen andern, der eben dergleichen Ausschnitt *f g* hat, gebracht, folglich dieser um so viel höher gemacht werden.

Wo solche Fahnen nicht vorhanden sind, verrichten an ihrer Stelle solches auch nur gerade hohe Stangen, auf deren obern Spitze ein Wischlein Stroh, ein aufgestecktes weisses Tuch und dergleichen befindlich.

§. 9.

Wie man nun bey dem Feldmeßen außer denen in vorhergegangenen §. angeführten Sachen, noch verschiedene andere und im Theatro Machin. Arithm. Geometr. bereits beschriebene Stücke fast jedesmahl bey handen zuhaben nöthig hat, gleichwohl aber so mancherley Fahrniß, davon eines und das andre auch bald vergessen oder verlohren werden kan, nicht gar bequem fortzubringen; so würde nicht unrecht gehandelt seyn, die unentbehrlichsten Sachen zusammen in eine

Feld-Meß-Tasche

zu bringen. Sie ist Figura VII. vorgestellt und bestehet aus folgenden darinnen gemachten Abtheilungen, welche ein jeder nach seinem Gutdüncken und vorhandenen Vorrath vermehren und verändern kan.

A Das Fach zur Meß-Ruthe §. 5. oder Meß-Kette. Theatr. Geometer. §. 341.

B Die Regel mit den Diοptern zum Meß-Tischgen. ibid §. 384.

C Die Setz-Waage, wie sie Theatro Hydrotechn. Tabula III. Figura V. in Profil entworffen, welche in einem Gehäuse vor dem Wind verwahret und eine Art der Perpendicul-Waage ist.

D Ein Setz-Compas oder Boussole. Theatr. Geom. §. 437.

E Ein Hand-Zirckel.

F Der Anschieb-Perpendicul Theatr. Geometr. §. 400.

G Die beyden Gurck, darunter zugleich die zusammen gewickelte Fahnen liegen können.

H Ein Fach zu den Hülsen an die Untersetz-Stäbe, die Schnur horizontal zu halten, werden also eingesteckt, daß die Häckgen oben zu stehen kommen; und weil auch derer 6 gnug wären, kan der Raum vor andere nöthigere Stücke aufbehalten werden. *h h* sind die darzu gehörige Stäbe.

J Ist ein Raum, da das Meß-Tischlein oder ein anderes Instrument, womit die Arbeit gethan werden soll; eine Schreib-Tafel, des Buch mit den Hand-Instrumenten; eine lange übereinander gewundene Leine u. a. m. seinen Platz findet.

K Der Polier-Stahl mit seinem Vorreiber.

Wenn denn jedes an seinen Ort gebracht ist, wird zuerst der lederne Flügel *L* mit seinem Riem über die Seite *M* geschnallet und auch unten an den Boden *N*, alsdenn macht man auf gleiche Arth den Deckel *O* an gedachten ledernen Flügel fest, so kan hierauf mittelst des ledernen Gehenckes *P P*, welches auf beyden Seiten der Tasche durch die Schlingen *Q* gesteckt diese Feldmeß-Tasche über die Achsel geworffen und gleich einer Patronen-Tasche, bequem getragen werden.

§. 10.

Noch eine Arth ist uns übrig, wie eine gerade Linie auszumeßen, nemlich mit dem Rad. Wenn die Peripherie eines Rades $7\frac{1}{2}$ Elle groß gemacht ist, und man treibt solches über eine Linie, die gemessen werden soll, um, jeder Umlauff aber dieses Rades vermittelst eines Stifftes, der an der Nabe oder einer Schiene fest gemacht, mit einem Schlag oder gewissen Klang und dergleichen angezeiget wird, so ist zwar richtig, daß so vielmahl das Rad z. E. 24 mahl umgelauffen, auch der Weg, darüber es gelauffen, 24 mahl $7\frac{1}{2}$ Elle, das ist 180 Ellen ausmachet. Allein diese Messung ist von keiner Richtigkeit. Denn wenn der Boden uneben und bergig, so werden alle dessen Tieffen und Höhen durch dergleichen Rad mit gemessen, und diesemnach erfähret man auf solche Art wohl die Länge der Linie samt ihrer Abweichung von der horizontal Linie, die an ihren Höhen und Tiefen befindlich, aber nicht die kürtzeste Entfernung oder eine gerade Linie. Gleiche Bewandniß hat es auch mit den Schritten, da man eine Linie übergehet und nach der gemerckten Anzahl der gethanen Schritte ihre wahre Länge zufinden vermeinet; weil ein Mensch nicht allezeit gleich weit schreitet. Bey so gestallten Sachen finden diese Arthen in der richtigen Ausmessung der Linien und der daraus entstehenden Flächen nicht statt: Sie sind aber dennoch dienlich in behender Ausmessung eines Weges, wie viel er nemlich den Meilen nach in seinen mannigfaltigen Krümmen ausmacht, davon bald ein mehreres folgen soll, wenn wir vorhero von einer bey dem Feldmeßen höchstnöthigen Sache, nemlich von dem Maaße, gehandelt.

Das II. Capitel.

Von dem Maaß und dessen Unterscheid.

§. 11.

Das unentbehrlichste bey unserer abzuhandelnden Wissenschafft ist das Maaß, welches, wie es auf dem Feldmessen gebräuchlich, man sich zuförderst bekannt machen muß, nicht darum, daß das unterschiedene Maaß die Proportion und Beschaffenheit der Theile in Ansehung seines Gantzen, es sey dieses eine Linie, Fläche oder Cörper, verändere: Denn der Begriff einer jeden Figur, wie dieser aus Proportion der Seiten entstehet, bleibt vor sich allzeit einerley, der Unterscheid aber liegt allein

darin

darinne, daß einerley Linie einmahl mit kleinern, und das andre mahl mit grössern Maaß gemessen wird, mithin bey jenem mehr, bey diesem aber weniger an der Anzahl solcher Maaße austrägt, dahero vor die Seiten und den gantzen Inhalt einer Fläche oder eines Cörpers mehr bey jenem als bey diesem heraus kommt.

§. 12.

Das Maaß begreifft eigendlich eine Größe, die man annimmt, eine andere Größe von eben dieser Art darnach auszumessen und den Inhalt auszusprechen, das ist, zu sagen, wie vielmahl die zum Maaß erwählte Größe in der vorgegebenen Größe zu finden sey. Wenn denn etwas auf der Welt anzutreffen gewesen, welches in einerley gleichen Größe beständig auch an allen Orten einerley wüchse, und nicht um die allerzärteste Haarbreite einmahl vor dem andern der Größe nach veränderlich zu finden, so hätte solches zu einen allgemeinen scharffen Maaße unveränderlich gesetzet werden können. Allein da dieses nicht vorhanden, ist man dennoch von der Welt Anfang her bis zu uns darinnen einstimmig blieben, daß, wo man einer gewissen Ordnung zu folgen angefangen, eine Linie theils nach Schritten, theils nach dem Fuß eines Menschen, theils nach ausgespannten Armenlängen, nach Ellen, nach Handbreiten, nach Fingerbreiten, ja nach kleineren Theilen dergleichen Gersten- und Mohn-Körnlein gemessen, und die Maaße darnach benennet. Warum aber dennoch nicht allenthalben einerley Maaß anzutreffen, sondern gar selten eines dem andern gleich kommt, ja so gar die einmahl erwehlten Original-Maaße, ob sie schon in den Rath- und andern publiquen Häusern auf das sorgfältigste beybehalten werden wollen, der Veränderung nicht entgehen können, liegt wohl in der Ursach, weil sie den ohngeachtet tausendfältigen Zufällen unterworffen. Diesem nach muß derjenige, der was messen will, sich zuförderst um das Maaß des Ortes bekümmern, wo die Sache zu messen ihm vorkommt.

§. 13.

Die Ungleichheit der Maaße beruhet in zweyerley Art, und bestehet entweder in der Abtheilung der zum Maaße angenommenen Größe. Z. E. an einem Ort hat der Fuß 12 Zoll, an einem andern 16; an einem Orte hält die Ruthe 12 Fuß, an dem andern 14, 15 und 16 Fuß; oder sie liegt in der Größe, da zwar an mancherley Orten wohl einerley Abtheilung in Ansehung der Füße, Zoll u. s. f. allein diese sind an einem Ort $\frac{1}{16}$ Theil, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{4}$ u. s. w. weniger oder mehr grösser als am andern.

§. 14.

Von der Abtheilung derer Maaße soll denen Anfängern zum Nutzen folgendes dienen, damit dieselben nicht nur den Unterscheid der Theilung, und wie die Maaße von der kleinsten zur grösten Größe erwachsen sehen, sondern auch zugleich die unterschiedene Benennung dererselben daraus erkennen mögen. Clavius setzt zum Anfange der Größe, wodurch eine andre ausgemessen wird, ein **Mohn-Körnlein**, deren zehlt er 5 auf eines Gersten-Korns Breite. Ein **Gersten-Korn** seiner Breite nach viermahl genommen giebt eine **Finger-Breite**. $5\frac{1}{3}$ Gersten-Körnlein machen eine **Untze, Daumen-Breite** oder eigendlich einen **Zoll**, deren nimmt man ordentlich 12 auf einen **Schuh**. Der vierdte Theil eines Schuhes oder drey Zoll ist eine **quer Hand**, Palmus Minor. Drey solcher quer Hände oder 9 Zoll heist eine **Spanne**, Palmus Major, das ist ein Italiänischer oder gemeiner Römischer Palmo, welcher $\frac{3}{4}$ Schuh ausmacht; der rechte Romanische Palmo aber hält nicht gar einen halben Zoll mehr als 9 Zoll, und ist $\frac{3}{4}$ eines deutschen Werck-Schuhes, wird aber von ihnen ebenmäßig in 12 Zoll getheilet.

§. 15. Der

§. 15.

Der Schuh ist wie an sich selbst, also auch in seiner Theilung ungleich. Auch giebt es an einerley Ort offt zweyerley Schuh, nemlich der Stadt- und Werck-Schuh. Der Werck-Schuh hat allezeit 12 Zoll; die Stadt- und Land-Schuh sind aber unterschieden. An einigen Orten wird er in 14 und 15 Zoll getheilet; in Franckreich und Italien bestehet dessen Theilung in 16 Zollen. In Nürnberg ist der Stadt-Schuh 12 rechter Zoll lang; der Werck-Schuh hergegen hält nur 11 derselben Zoll, welche Länge wieder in 12 Zoll getheilt wird, dahero ein Zoll des Werck-Schuhes um $\frac{2}{3}$ eines Gerstenkorns kleiner, als ein Zoll eines Stadt-Schuhes. Was die Ungleichheit der verschiedenen Schuh nach ihrer Länge betrifft, so sind der vornehmsten Orten ihre nach den Originalen, wie sie annoch in dem ehemahls gewesenen Leupoldischen, nunmehro Cottischen Laboratorio Mechanico allhier vorhanden, in Tab. II. von Fig. I. bis XII. vorgestellet; die übrigen daselbst befindliche sind theils aus besondern Nachrichten, theils aus Handzeichnungen entlehnet, aus welchen allen der merckliche Unterscheid der Maaße abzunehmen, so wohl derer von verschiedenen Orten, als auch derer, so an einem Orte gebräuchlich. Hierbey aber wird ein jeder sich von selbst bescheiden, daß er die Einschrumpffung oder auch Verziehung des Papiers, die bey dem Druck vorgehet, auch in Betrachtung ziehe. Dieses kan zwar bey denen ersten Figuren nicht so viel hindern, daß man ihre Verhältniß, so sie untereinander haben, daraus nicht abnehmen könne; allein bey denen andern möchte dieser Umstand desto eher in acht zu nehmen seyn. Zu einer noch mehrern Sammlung verschiedener Schuh von besondern nahmhafften Orten folget anbey eine Tabelle, welche M. Johann Leutmann in seiner Geometria repartita angehangen. Vermöge dieser kan ein jeder, so einen von diesen Schuhen besitzet, die Größe und Länge des andern leichte erfahren. Er hat jeden Schuh in 1000 Theile getheilt, folglich kan man daraus sehen, wie viel solcher Theile auf einen von denen übrigen zu nehmen. Man muß dahero nur den unbekannten und zu wissen begehrten Schuh in der förderſten Columme und in der oberſten Zeile den bekannten Schuh aufsuchen, so zeigt das Fach, wo beyde zusammen stossen, wie viel der 1000 Theile des bekannten Schuhs zu den unbekannten müssen genommen werden.

Man hat zum Exempel den Rheinländischen Schuh in 1000 Theile getheilt, und verlangt die Länge des Königl. Pariser Schuhs zu wissen, so suchet man in der zur Seite stehenden Columme die Rubric Königl. Pariser, gehet in der Zeile fort bis unter die oberste Aufschrifft Rheinländischer, so findet man da, wo beyde Reihen in einem Fache zusammen treffen, $1033\frac{59}{72}$, welches zeiget, daß $1033\frac{59}{72}$ Theile Rheinländischen Schuhes 1000 Theile Königlich, das ist einen Königlich Pariser Schuh ausmachen. Item ich habe den Königl. Pariser Schuh in 1000 Theile getheilt, verlange aber die Länge des Rheinländischen zu erfahren, so suche ich in der forderſten Seiten-Columne die Aufschrifft Rheinländischer; gehe in dieser Zeile fort bis unter die obere Aufschrifft Königl. Pariser, so findet sich da, wo beyde Reihen in ein Fach zusammen treffen, $966\frac{13}{72}$, dieses deutet an, daß $966\frac{13}{72}$ Theile Pariser Schuhes 1000 Theile Rheinländisch, das ist einen Rheinländischen Schuh ausmachen.

Hiernechst ist auch zu behalten, daß der Rheinländische Schuh vor den Leidenschen genommen wird; ingleichen kommen mit dem Hällischen Schuh überein der Römische und Schwedische; mit dem Dantziger der Lübecker und Hamburger; mit dem Nürnberger der Magdeburger. Dannenhero darf man nur nach vorhergehender Anweisung verfahren, und statt derer itzt angeführten und nicht auf der Tabelle befindlichen Schuh diejenigen nehmen, mit denen diese überein kommen.

Leut-

Leutmanns Tabelle zu Vergleichung der verschiedenen Schuhe.

	Leipziger Gemeiner.	Mein Leipziger.	Dreßdner.	Hällischer.	Nürnberger.	Londenscher.	Rheinländischer.	Dähnischer.	Pariser Königlich.	Wittenbergischer.	Venetianischer.	Bononienser.	Dantziger.	Constantinopolitaner.	
Leipziger gemein.	1000	988	976 72/253	958 416/525	940 20/21	940 1/2	912 74/105	902 576/921	880	853 113/579	826 3/10	762	736 78/305	406 126/492	Leipziger gemein.
Mein Leipziger.	1012 36/247	1000	988 36/253	970 10/21	952 8/21	950	921 19/21	913 43/49	890 55/63	863 323/579	832 44/63	781 7/10	745 105/672	411 1/9	Mein Leipziger.
Dreßdner.	1024 72/247	1021	1000	982 64/525	963 17/21	961 2/3	932 508/525	927 1/7	901 1/3	873 538/579	842 4/5	762 1/2	754 1/6	416 1/10	Dreßdner.
Hällischer.	1042 226/247	1030 430/1010	1016 291/624	1000	980 740/3387	977 3/13	948 104/139	940 402/701	916 2/3	889 469/579	857 11/77	784 416/701	766 276/344	423	Hällischer.
Nürnberger.	1062 186/247	1050	1037 333/506	1019	1000	997 1/2	968	959 444/701	935 5/12	906 142/193	874 59/154	800 207/420	782 107/344	431 203/312	Nürnberger.
Londenscher.	1065 136/328	1052 252/399	1040 720/4807	1092 2/9	1002 11/17	1000	970 489/1391	961 519/701	937 1/2	909 67/1737	876 48/77	802 298/701	784 688/3443	432 9/13	Londenscher.
Rheinländischer.	1097 264/398	1084 86/121	1071 259/306	1051 34/139	1032 28/1391	1029 65/139	1000	991 259/701	966 13/72	935 140/173	902 11/77	826 322/420	808 646/3443	445 145/156	Rheinländischer.
Dähnischer.	1104 31/123	1091 469/715	1078 1/6	1059 299/701	1040 257/701	1038 354/7017	1008 316/701	1000	974 7/12	942 858/1351	911 261/385	834 216/801	15 361/1257	449 21/26	Dähnischer.
Königl. Pariser.	1136 241/1109	1122 222/449	1109 209/1135	1083 4/13	1064 67/72	1062 1/2	1033 59/72	1025 5/12	1000	969 449/579	935 5/75	855 645/701	836 165/344	461 7/13	Königl. Pariser.
Wittenbergis.	1180 40/247	1158	1144 34/143	1125 227/304	1102 18/23	1100 100/1529	1067 228/433	1062 187/763	1031 281/448	1000	968 571/988	893 28/257	862 215/247	473 123/197	Wittenbergis.
Venetianer.	1214 1/2	1200 244/289	1186 7/10	1142 66/77	1125 75/154	1123 29/77	1096 43/77	1088 54/77	1064 72/77	1037 112/579	1000	915 755/2103	894 451/344	493 23/39	Venetianer.
Bononienser.	1326 4/5	1311 306/841	1295 1/2	1215 285/701	1199 213/420	1197 403/701	1173 556/2103	1165 585/701	1144 56/701	1132 173/386	1083 231/420	1000	977 989/3443	539 1/13	Bononienser.
Dantziger.	1558 2/9	1342 74/336	1326	1233 78/343	1217 94/137	1215 275/344	1191 278/344	1181 301/344	1163 179/344	1158 518/579	1105 148/344	1022 818/1171	1000	551 12/13	Dantziger.
Constantinopol.	2461 1/2	2432 281/339	1576 1/5	1576 13/15	1568 100/312	1567 42/312	1554 11/136	1550 5/26	1538 72/171	1328 181/405	1506 12/78	1454 14/39	1448 148/249	1000	Constantinopol.

§. 16.

Unter einer Elle verstehet man sonst die Länge von Ellnbogen an, bis an das Ende des Mittelfingers, hält insgemein $1\frac{1}{2}$ Schuh, das ist zwey Spannen oder 18 große rechte Zoll, welche 24 Finger-Breiten ausmachen. An vielen Orten werden zwey Werck-Schuh, wie hier bey uns in Sachsen, auf eine Elle gerechnet. Und daß man auch bey diesem Maaße eine zuverläßige Nachricht von dessen Unterscheid an verschiedenen Orten haben möge, soll hier die Vergleichung der Ellen, die an den nahmhafftesten Orten gebräuchlich, nach den Rheinländischen Fuß ihren Platz finden. Wenn nemlich der Rheinländische Fuß in 1000 Theile getheilt worden, so gehen solcher Theile auf eine Elle

zu Amsterdam	2196.	zu Leyden	2187.
Antorff	2010.	Lissabon	2662.
Basel	1716.	Londen	2904.
Dantzig	1842.	Lübeck	1842.
Erfurth	1326.	Magdeburg	2105.
Florentz	1877.	Nürnberg	2105.
Franckfurth am Mayn	1768.	Pariß	2020.
Hamburg	1842.	Reval	1768.
Leipzig	2105.	Riga	1768.
		Toledo	2600.

§. 17.

Ein gemeiner oder einfacher Schritt in Ansehen des doppelten bestehet aus $2\frac{1}{2}$ Fuß; denn ein doppelter oder geometrischer wird 5 Fuß weit gerechnet; sonst hat ein gemeiner einfacher Schritt, oder vielmehr ein Tritt 3 Schuh, weil ein Mensch, wenn er einen gleichen Gang gehet, seiner Schuh drey auf einmahl schreitet; nemlich den Anfang des Maaßes zu nehmen von des ersten Fußes Fersen bis zu des andern Fußes Zeen, daher machet, wenn er noch einen Tritt thut, und also einmahl den lincken, und einmahl den rechten Fuß fortsetzet, dieser doppelte Schritt 5 seiner Schuh, denn der letzte Tritt ist nur zu rechnen von des ersten gemachten Trittes seines noch fest stehenden Fußes Zeen bis zu des letzt fortgesetzten seiner Zeen, welches nur zwey Schuh austrägt, folglich wenn er nun weiter schreitet, macht allemahl ein doppelter Schritt nur 4 Schuh aus, weil der Mensch allezeit nur zwey Fuß weit ordentlich fort tritt, nemlich der Raum zwischen des stehend gebliebenen und des fortgesetzten Fußes, und der Raum, den der fortgesetzte Fuß einnimmt, hält jeder eines Fußes Länge. Wenn man diesemnach etwas mit Schritten abgehen will, muß im Anfang das Ziel nicht mit der Fersen, sondern mit der Zeen betreten werden, welcher Unterscheid Irrthums halber wohl in acht zu nehmen ist, und kan ein jeder denselben mit seinen eigenen Schritten untersuchen.

§. 18.

Eine Klaffter, Toise, macht ordentlich 6 Fuß, das ist 4 Ellen nach §. 16, oder nach anderer Art, 3 Ellen aus. Man verstehet auch darunter, wie bekannt, das Maaß von dem Ende der rechten Hand bis zum Ende der lincken Hand, wenn man beyde Arme von sich ausstreckt. Das Maaß, so in Bergwercken und bey der Marckscheide Kunst gebraucht wird, führet fast gleichen Namen und heisset eine Lachter. Selbige beträgt an vielen Orten 7 Schuh, das ist $3\frac{1}{2}$ Elle an gar vielen aber auch nur wie die Klafter 6 Schuh

In

In Freyberg ist sie ein wenig mehr als $3\frac{1}{2}$ Elle Meißnisch: Denn wenn eine Elle in 142 Theile getheilet wird, gehen auf eine gantze Lachter 500 dererselben. Im Joachimsthal hergegen geben 493 solcher Theile eine Lachter; in Eißleben 507 und auf dem Hartz, sonderlich zu Clausthal machen 485 eben solcher Theile eine Lachter. Die meisten Marckscheider theilen jedes Lachter in 8 Theile und deren einen in 10 Zoll und jeden Zoll wieder in 10 Theil. Es ist aber wegen bequemerer Rechnung besser mit Vöygteln die Lachter von 10 zu 10 Theilen abzutheilen, und vor diese die gewöhnliche Bezeichnung zu gebrauchen, daß man also das gantze mit o und die folgenden mit I II III IV &c. bezeichnet, diesemnach wird die Zahl 9 8 7 6 5 (IV also ausgesprochen 9 Lachter 8 Erstens oder zehen theilgen, 7 zweytens oder Zoll 6 drittens oder Grán 5 vierdtens oder Erste Scrupel.

§. 19.

Die Ruthe ist das gröste Längen-Maaß, und wird von unterschiedener Größe gefunden, welcher Unterscheid entstehet theils aus der Ungleichheit der Schuhe, theils auch aus der Anzahl, die selbige ausmachen, davon bereits im Theatr. Arithm. Geometr. §. 339. gehandelt worden. Am gewöhnlichsten und auch sonderlich in der Fortification wird von den Ingenierern die Rheinländische Ruthe gebraucht, welche 2 Fuß und ein Fuß 12 Zoll hatt. Die Geometræ hergegen theilen so wohl diese, als alle andere ihnen vorkommende Landes-Ruthen, jede in 10 Fuß, und einen Fuß in 10 Zolle u. s. w. welches die Decimal-oder auch geometrische Ruthe genennet wird. Was die Benennung der übrigen Eintheilungen, so wohl der Flächen- als der Cörperlichen-Ruthen anlangt, ist unnöthig, dieselben allhier anzuführen, weil sie aus jedem Buch, da von der Decimal-Rechnung gehandelt wird, deutlich ersehen werden können. Ein Acker, Juchart, Morgen, Tag-Werck, Manns-Madt und dergleichen sind particular Nahmen, die in unterschiedenen Ländern einem Stück Feld, Wiese oder Holtz beygeleget werden, wenn sie eine gewisse Anzahl Creutz-Ruthen begreiffen. Es ist aber dieser Begriff und Inhalt fast bey einem jeden Lande anders und sehr veränderlich, dahero muß man sich erstlich ein solch gewisses Maaß zum Muster geben lassen. Wenn ich demnach z. E. weiß, daß ein Acker 300 Creutz-Ruthen hält, da die Ruthe 15 Schuh lang ist, und ich habe mit eben dergleichen Ruthe eine Fläche gemessen, deren Inhalt auf 1359 befunden, es wird aber verlangt den Inhalt nach Ackern auszudrucken, so findet sich bald durch die Division, daß 300 Creutz-Ruthen oder ein Acker 4 mahl in dieser Fläche enthalten, und noch 1 Creutz-Ruthe und 59 dergleichen Schuh darüber anzutreffen.

§. 20.

Zum Beschluß dieses Capitels ist noch die Benennung eines gewissen Maaßes anzuführen das bey dem Feldmessen gleichfalls vorzukommen pflegt, wenn man nemlich die Entlegenheit zweyer Oerter, und zwar den öffentlichen Weg nach, der von einem Ort zum andern gehet, angeben soll. Und solches heist eine Meile. Es wird die Betrachtung derselben zur Vorbereitung des folgenden dienen, wo von den Weg-Messern gehandelt werden soll. Ehe man in den neuern Zeiten die Wege nach Meilen zu rechnen pflegte, war ein Roßlauff, Stadium, üblich, auf dergleichen wurden 125 doppelte oder geometrische Schritt oder nach §. 17. 625 Fuß gerechnet. Solche Stadia zehlte man anfangs in Griechenland bis 8 zusammen, weil diese Anzahl gleich 1000 passus oder geometrische Schritt ausmacht, und dahero sind eben und zwar die Italiänischen Meilen zuerst aufkommen, indem sie von selbigen 1000 geometrischen, daraus sie bestehen, Milliaria genennet worden. Davon hat man Anlaß genommen, die Meilen so wohl daselbst als in andern Ländern, jedoch mit vielen Unterschied einzuführen, denn bald sind wenige bald viele solcher Italiänischen Meilen

auf eine genommen worden. Insgemein zehlet man 4 Italiänische Meilen zu einer gemeinen deutschen Meile, derer 15 auf einen Grad des Æquatoris gehen sollen, und dieses sind die Milliaria Germanica parva, die kleinen; nechst diesen rechnet man auch $4\frac{1}{2}$ Italiänische Meile zu einer deutschen, welches die mittleren, milliaria mediocria genennet werden, und endlich nimmt man gar 5 Italiänische zu dergleichen, welches die grosse deutsche Meile abgiebt. Nach des Adriani Metii Bericht aber in seinem primo mobili, Lib. 5. C. 1. hat Willebr. Snellius einen gewissen Strich auf einen Grad am Himmel von einem Ort zum andern auf der Erden 15 Meilen lang nachgemessen, da er denn gefunden, daß eine deutsche Meile, deren 15 auf einen Grad sehen sollen, 1900 Rheinländische Ruthen lang sey. Wenn man dieses zu Grund setzet, wird sich finden, daß von den kleinen deutschen Meilen 18, von den mittlern 15, und von den großen 12 auf einen Grad des Æquatoris zu rechnen sind. Von der Verhältniß so vielerley üblichen Meilen hat Beutel in seinem Cimelio Geographico Tripartito P. II. ausführlich gehandelt, und daselbst die Vergleichung der Meilen durch alle Theile der Welt mit der Sächsischen Meile angestellt. Diese letztgedachte kommt der mittlern deutschen Meile am näheſten, und ist vom Churfürst Augusto auf 1500 Ruthen gesetzt; die Ruthe ist 8 Ellen Dreßdnisch lang; eine halbe Elle aber macht 11 Rheinländische Zoll aus, und folglich 11 Rheinländische Ruthen 9 Dreßdnische.

Das III. Capitel.

Von den Instrumenten den Weg zu meßen; insonderheit von den Schrittzehlern.

§. 21.

Wenn man in der Feldmeß-Kunst die Entfernung zweyer Oerter erforschen soll, kan es schlechterdings in zweyerley Absicht verlanget werden. Einmahl gehet sie dahin, um die Entfernung gerade zu und des kurzesten Weges nach, gleichsam in einer durch die Lufft in Gedancken gezogene Linie zu finden; das andere mahl aber wird begehrt zu erfahren, wie viel die Entfernung zweyer Orte nach einem gewissen Maaß austrage, wenn man den von einem Ort zum andern ordentlich dahin gehenden Weg nach seinen krummen mit Höhen und Tieffen abwechselnden Lauf ausmisset, das ist, wie viel Meilen ein Ort von dem andern lieget. Das erste Messen geschiehet entweder bloß mit Stäben und Meß-Ketten, oder mit denen Geometrischen Instrumenten, die bereits weitläufftig im Theatro Arith. Geometr. beschrieben worden; das andere aber erfähret man ebensowohl durch die gedachte gewöhnliche Instrumente, als auch und zwar mit geringerer Bemühung durch die sogenannte Viatoria oder Weg-Messer und Schritt-Zehler.

§. 22.

Ein Weg-Messer ist eine solche Machine, welche ordentlich die Schritte, die bey Zurücklegung eines Weges gethan werden, oder den offt wiederhohlten Umlauf eines Rades, so über den Weg getrieben worden mit Zeigern, Glöcklein oder durch andre

Mittel

Mittel anmercket, daß man daraus abnehmen kan, wie viel an Virtel, halben und gantzen Meilen der Weg beträgt, den man gereiset. Die Erfindung dessen ist bereits in den uralten Zeiten geschehen und findet sich schon in des Vitruvii, des Kaysers Augusti damahligen Baumeisters, Architectura Lib. X. Cap. XIV. eine Anweisung, wie man durch künstliche Machination auf einem Wagen oder Schiff den gefahrnen Weg messen soll.

Levini Hulsii Weg-Zehler.

Levinus Hulsius, der um das Jahr 1600 gelebet, hat etwas ausführlicher davon gedacht, da er in seinem vierdten Tractat der Mechanischen Instrumente einen Weg-Zehler beschreibet, so zu Fuß, zu Pferd und bey Gutschen gebraucht werden könne. Seine Figur, so er davon entworffen, kommet der Xten in Tabula IV. gleich. Die Machine ist gemeinigl. rund, ohngefehr 5 Zoll in Diameter breit und ein Zoll hoch; die äussere obere Seite *A B* hat zwey unterschiedene Abtheilungen mit Graden und Zahlen bezeichnet, daran eine jede Abtheilung ihren besonderen Zeiger hat. Die erste *M* begreifft 100 gleiche Theile, die von zehen zu zehen mit den Zahlen 10, 20, 30, 2c. bemerckt, darzu der Zeiger *C* gehöret, welcher die Schritte des Mannes zu Fuß, oder des Rosses oder den Umlauff der Räder an der Gutschen zehlet. Die ander Abtheilung *N* hat bey ihm 120 kleine Theile, deren jeder 100 gilt und zusammen 12000 ausmachen; der darzu gehörige Zeiger ist *D*, dieser zeigt an, wieviel 100 Schritt man zu Fuß oder zu Pferde gethan, oder wieviel 100 mahl das Rad an einem Wagen umgelauffen sey. Wenn demnach der Zeiger *C* seine 100 gleiche Theile um und um übergangen hat, so ist der Zeiger *D* nur einen von seinen 120 Theilen fortgerückt: Also daß, da der Zeiger *C* wie hier 66 mahl umgegangen und auch von neuen schon 6 Grad oder Theile zurück gelegt, wird der Zeiger *D* auf 6600 stehen, woraus zu schließen, daß man 6606 Schritt zu Fuß oder zu Roß fortkommen, oder das Rad am Wagen so vielmahl herumgegangen sey. An der hindern Seite befinden sich zwey Hacken *O O*, damit es bequem am Leib-Gürtel, wenn man zu Fuß gehet, oder an des Pferdes Sattel oder an den Wagen befestiget werden kan. Die innere Beschaffenheit dieser Machine hat gedachter Autor gar nicht angeben, sie kan aber aus Fig. VII. und VIII. abgenommen werden; wiewohl sich darinnen mancherley Veränderung machen läßet, nachdem die Zusammensetzung der Machine simpel oder vielfach seyn soll. In Figura VII. ist *A* die Haupt-Feder, *B* der Zug, *E* der Griff, damit das Sperr-Rad *G* beweget wird, *H* die Sperr-Feder, welche verhindern muß, daß gedachtes Rad nicht zurück gehen kan, *K* das am Sperr-Rad befindliche Getriebe, so Figura VIII. in das darüber gelegte Stirn-Rad *L* eingreifft; *M N O* sind daselbst die Schrauben-Muttern, daran eine bey *P* zu sehen, womit die Wand, dazwischen sich die Scheibe bewegt und das übrige Eingerichte befindlich, am Boden befestiget wird. Dieser Machinen ihre gantze Richtigkeit beruhet bloß und allein darinne, daß bey jeden Zug der Zeiger einmahl wie das andere gehörig fortrückt, damit man die gethanen Züge ordentlich angemercket finde. Das übrige wird dabey also angeordnet, wie es die Beschaffenheit der Sache erfodert, woran die Machine appliciret werden soll, und wie die andern Umstände es verlangen.

§. 23.

Es giebt aber dreyerley Arten derselben, nemlich Wagen-Instrumente und Viatoria, welche durch den Umlauf der gewöhnlichen Räder den Weg in $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{2}$ und gantzen Meilen anzeigen; die kleinen Viatoria oder Schritt-Zehler, die entweder ein Mann an

Leib gurtet und den Zug davon an einen Fuß feste macht, oder es wird dergleichen einem Pferd an seinem Sattel befestiget und der Zug an desselben Fuß geknüpft; und denn endlich die künstlichen Spatzier-Stäbe mit und ohne Schnüre, welche gleichfals die Schritte, so gethan werden, anzeigen.

Ein Spatzier-Stab mit einem Schritt-Zehler.

§. 24.

Da derjenige, welcher an einem Stab zu gehen nöthig hat, bey jedem Schritt sich einmahl auf denselben stemmen muß und er folglich den übergangenen Weg nach Ellen oder andern gewissern Maaß beynahe angeben könne, wenn er aus §. 17. die Länge eines Schritts anniṁt und in Gedancken richtig nachgezehlet, wie viel mahl der Stab sey fortgesetzet worden: So hat man ausser Zweifel daher Anlaß genommen, in einen Stab eine Machine zu bringen, die das Zehlen bey Fortsetzung des Stabes verrichtet, weil dieses wenn man es selbst in Gedancken thun sollte, sehr beschwehrlich und öffters auch unrichtig werden könte, indem leichte etwas dabey versehen, daß demnach jederzeit an selbiger zu sehen wie viel mahl der Stab fortgesetzet worden, oder wie viel gemeine Schritte man gethan.

Tabula III. Figura I. II. III. ist ein dergleichen Stab, in seinen Theilen vorgestellet, und zwar habe ich diese aus einem Kupfferstich genommen, der mir zur Hand kommen, davon aber so wohl die Beschreibung, als auch denjenigen, der diese ausgefertiget haben möchte, nicht entdecken können. Die Nothwendigkeit und Absicht bey dessen Gebrauch dürfften uns selbst folgende Beschreibung machen. Fig. I. ist *A B* das untere Beschläge des Stabes auf zweyerley Art eingerichtet: Einmahl wo bey *A* die Scheibe mit ihren Sperr-Rad *F* in einem besonders angeschraubten Lager beweglich, und so denn wo in *B* das Lager der Scheibe unmittelbar in dem Gehäuse befindlich. Der Stachel *C* giebt einen Drucker ab, der, wenn man sich darauf stemmet, zwar in die Höhe gehet, aber so bald man den Stab erhebt, wieder durch die Feder *D* zurück niedergedruckt wird. Bey *E* hat dieser gekröpffte Drucker eine Feder, wie zur Seite der Drucker mit seiner Verkröpffung samt der Feder unter der Figura IV. besonders gezeichnet, welche bey jeden Aufsetzen und Drucken des Stabes, das Sperr-Rad *F*, so an der Scheiben *G* ihrer Axe feste, allzeit um einen Zahn fortschiebet, und folglich die Schnur, so unten um die Scheibe *G* Figura I. und oben unter den Knopf Figura III. um eine andere Scheibe *H* starck angespannet, herum drehet. Bey *e* muß noch eine andere Feder seyn, welche durch ihr Einfallen in das Sperr-Rad *F* verhindert, daß das Rad nicht wiederum zurück gehet. *J* Figura III. stellet die Schraube vor, mittelst welcher die Anspannung der Schnur verrichtet wird. Die Stange *K*, die bey *L* wegen der Scheibe *H* gekröpft seyn muß, wird mit dem untern Theil im Stab eingelassen, daß selbige sich willig auf und abschieben lässet. Und damit man zu der Schraube, wodurch die Schnur angespannet werden kan, möge kommen können, ist der Kopf zum Abschrauben eingerichtet. *M* weiset wie die Höhe des Stabes, so wie hier auf einer Seite, also auch auf der andern verdeckten, in gleiche Theile getheilet, davon einer so groß als bey ieden Niedersetzen des Stabes die Schnur fortgerückt wird, welches die Perle *N*, die oberhalb der Schnur befestiget, anzeigt und zu erkennen giebt, wie viel Schritt man gethan.

§. 25. Wenn

§. 25.

Wenn die Perle auf der Schnur einmahl die Abtheilung des Stabes durchlauffen, so findet sich bey dieser Figur nirgend ein Merckmahl, dadurch dieser gethane Umlauff angezeiget werden könte, und scheinet daher, daß man fleißig acht haben müsse, wenn solcher Umlauff vollendet, um dieses so gleich aufzuschreiben, welche Arbeit mühsam, und auch dabey leicht ein und mehr Versehen vorgehen dürffte. Daß daher die Machine jeden Umlauff der Perle, wenn sie ihn vollendet, selbst andeuten möge, solches ist Fig. V. *a* und *b* entworffen. Die Scheibe *G* stehet, wie in voriger Figur, zwischen der gekröpfften Stange *K*, die Verkröpffung gehet aber höher hinauf, denn bey *O* stehet zu beyden Seiten ein Arm, dazwischen das Stirn-Rad *P* um seine Axe beweglich; dieses Rad ist so groß, daß es mit seinen Zähnen die Peripherie der Scheibe *G* berühret, und zugleich in die Oeffnung *Q* reichet. Wenn denn die Perle an der Schnur zwischen diesen Stirn-Rad über die Scheibe *G* gehen will, rückt sie das Rad *P* um einen Zahn fort, und zehlt die sämtlichen an der Stabs Höhe befindliche Schritte mit 1, 2, 3 u. s. f. daß man in der Oeffnung *Q* die Zahl stehen siehet, die ansagt, wie offt die Schritt an des gantzen Stabs Höhe zu zehlen. Wolte man mit diesem nicht zufrieden seyn, so dürffte auf die andere Seite gleichergestalt ein Stirn-Rad *R* gebracht werden, welches um einen Zahn durch den Zapffen *S* am Rad *P* befindlich, alsdenn fortgetrieben wird, wenn das Rad *P* einmahl herum kommen. Gesetzt, die gantze Länge der Schnur zu beyden Seiten des Stabes und über die untere und obere Scheibe gehend, enthalte 300 Theile oder Schritt, so zehlt das Rad *P*, wenn es durch die Perle um einen Zahn fortgerückt wird, allzeit bey jeden Zahn 300; giebt man diesem Rad 10 Zähne, so zehlt es die Schritte von 300 bis zu 3000, bekommt das letzte Rad auch 10 Zähne, so zehlt endlich dieses die Schritte von 3000 bis zu 30000.

§. 26.

Bey dem Antritt einer Reise müssen zuförderst die Räder und die Schnur jedes in seinem gehörigen Anfangs-Puncte stehen, nemlich das Rad *R* auf 30000, das Rad *P* auf 3000, und die Perle auf 300. Findet sich denn, nach vollbrachter Reise, daß das Rad *R* noch auf 30000 stehet, hergegen das Rad *P* auf 4500 zeiget, und die Perle stehet in der 296 Theilung, so erhellet daraus, daß man 4796 gemeine, oder $3836\frac{4}{5}$ geometrische Schritte gethan. Erwählet man hierauf aus obigen §. 20 eine Art der Meilen; z. E. die mittlere deutsche Meile a 4500 Schritte, und dividiret damit in die gethane 3836, findet sich, daß man eine $\frac{3}{4}$ Meile und 461 Schritt, welches etwas mehr als $\frac{7}{9}$ derselben, gegangen sey.

§. 27.

Weil bey der ersten Figur zu besorgen, daß wenn auch schon die Schnur durch die Schraube *I* recht angespannet worden, dennoch die Scheibe *G* unter ihr fortrutschen könne, sonderlich wenn die Perle darüber gehen soll, weil die Schnur von ihr mit einem weniger den halben Theil berühret wird, so sind deshalber Fig. II. oberhalb der Scheibe *G* zu beyden Seiten noch zwey kleine Scheiben *g g* angebracht, damit wenn die Schnur übers Creutz gezogen, die Seiten-Scheibe *g* vorbey zur Oeffnung *h* hinaus gehet, dieselbe auf der Scheibe *G* fast gantz und gar anliege, und folglich allezeit mit selbiger fortgehen muß. Es findet aber in diesem Falle keine Perle statt, weil die Schnur, wo sie Creutzweis gehet, leicht daran hangen bleiben kan, sondern man muß ein andres Merckmahl an die Schnur entweder mit einem bunden hindurch gezogenen Faden, oder mit einem auf die Schnur gemahlten Zeichen u. s. f. machen.

§. 28. Weil

§. 28.

Weil überhaupt die Schnur oder der Riem veränderlich sind, und sich zuweilen dehnen können, mehr als sie anzuspannen Raum übrig ist, so wäre das rathsamste, wenn an statt dieser eine solche Kette mit ihren darzu gehörigen Scheiben gebraucht würde, wie im Theatro Aërostatico Tab. XX. Fig. IV. und V, zu dem Aërometro universali des Autoris gehörig, gezeichnet zu finden, so könten die Glieder die Abtheilung ausmachen, und auf selbigen wären die Zahlen auch anzubringen, so daß nur an einem Ort des Stabes, wo diese Kette vorbey streiffen müsse, ein Zeiger zu befestigen, der die Zahl der Schritte bemerckte, bey der man stehen bleibet. Auch nutzet es nicht, wenn die Zähne an den Sperr-Rädern wie hier unterfeilet sind, und allzutiefe Einschnitte haben; sondern wenn das Werck recht scharf gehen soll, so daß die Zeiger ordentlich vor sich rücken, und auch gehörig stehen bleiben, müssen die Zähne just nach dem Centro zu eingefeilet seyn.

§. 29.

Ein Schritt-Zehler, den ein Mann mittelst eines Gürtels an Leib schnallen, oder auch oben am Hosen-Bund einhacken kan.

Tab. IV. von Fig. I. bis V. findet sich eine Art der Schritt-Zehler, welche ein Fußgänger alleine gebrauchen kan, und zwar ist Fig. I. wo die *innere Einrichtung aus lauter* Sperr-Rädern bestehet. *A* ist die Feder, die mit *ihren obersten Ende durch die Zug*-Stange *B* gesteckt, diese Stange greifft in das Sperr-Rad *C*, das 10 Zähne und bey dem 10ten Zahne ein Zäpfgen *D* hat, welches in das andre Rad *E* eingreifft, dahero wenn das erste zehen mahl fortgerücket worden, das andere nur um einen Zahn fortgedrehet wird, folglich muß das Rad *C* hundert mahl fortgerückt oder zehen mahl umgedrehet werden, wenn das Rad *E* nur einmahl herum kommen soll. Dieses hat wieder ein Zäpflein *F*, welches bey jeden Umgang seines Rades das folgende *G* um einen Zahn fortrückt; dahero das erste *C* 1000 mahl gerückt werden muß, ehe dieses einmahl herum kommt, und endlich mit seinem Zäpflein *H* das letzte Rad *I* wieder um einen Zahn fortschiebet. Diesem nach zehlt das Rad *C* die Schritte von 1 bis 10, das Rad *E* von 10 bis 100, das Rad *G* von 100 bis 1000, und endlich das Rad *I* von 1000 bis 10000. *K* ist ein Ansatz an der Zug-Stange, daß sie allzeit nur bis dahin sich ziehen lässet, und die Züge einander gleich werden. *Z* weiset das Oehr, darein die Schnur zum Zug gebunden wird.

Fig. II. stellet den Deckel *K* vor mit den vier Scheiben *L M N O*, daran zu sehen, wie die Zeiger, welche die gethanen Schritte zehlen, und an den Axen der vier Räder *C E G I* befestiget abwechselnd einer nach der rechten, der andere nach der lincken Hand sich herum bewegen müssen.

Fig. III. Zeiget eine andere und bessere Einrichtung, nemlich mit Rad und Getrieb. Die Feder *A* samt der Zug-Stange *B Z* ist mit vorhergehender Art einerley, dargegen hat hier das Sperr-Rad *C* ein Getriebe *D* mit 5 Stöcken, dieses greifft in ein Stirn-Rad *E* von 50 Zähnen, daran abermahls ein Getriebe *F*, welches das dritte Rad *G* umtreibt, und an selbigen befindet sich das letzte Getriebe *H*, so das vierdte Rad *I* beweget. Die Getriebe haben zu ihren Rädern gleiche Verhältniß mit dem ersten, das ist wie 1 zu 10. Wenn dahero das erste Rad *C* 10 mahl herum kommen, und folglich 100 Schritt gethan worden, ist das Rad *E* einmahl herum gangen, und solche Verhältniß befindet sich auch bey den folgenden Rädern *G* und *I*.

Figura

Fig. IV. ist der Durchschnitt von diesem Schritt-Zehler, darinnen jedes Stück in seinem gehörigen Stand befindlich, daraus sonderlich zu ersehen, wie die Axen zu denen Rädern ihre Lager haben, und die Zeiger an dieselben befestiget sind.

Fig. V. stellet dergleichen Machine in ihrem äußerlichen Ansehen vor; daselbst ist *A* das Gehäuse, *B* der Deckel, so in seinen Charnieren beweglich, dessen innere Fläche mit einem Spiegel belegt, damit wenn die Machine durch den Hacken *C* einmahl gehörigen Orts fest gemacht, man dieselbe nicht jedesmahl wieder aushacken und los machen darf, wenn man nachsehen will, wie weit man gereiset, sondern es darf nur der Deckel aufgemacht, und etwas schief zurück gehalten werden, so siehet man im Spiegel die Scheiben mit ihren Zeigern gantz bequem.

§. 30.

Ein Schritt-Zehler von besonderer Einrichtung, da ein einziger Zeiger nicht nur an der äußern Abtheilung die Schritte bis auf 100, sondern auch an der innern andern Abtheilung dieselben von 100 bis 10000. weiset.

Figura VI. Tabula IV. begreift das Eingerichte dieser Machine, wie es unter den Stirn-Rädern befindlich ist, als *A* die Feder, damit die Zug-Stange *B* an dem Nagel *C* in einer versenckten Nuth allzeit hinaufgeschoben wird, wenn sie durch die in *Z* angeknüpfte Schnur bey jedem Schritt herunter gezogen worden, *D* bedeutet den Ansatz an selbiger, daß sie jedesmahl nur bis dahin sich ziehen lässet, und mithin die Züge einander gleich werden. *E* ist ein in das Sperr-Rad einfallender Schieber, mit einer unterlegten Feder *F*, die selbigen beständig gegen das Rad andruckt; *H* der Sperr-Riegel mit seiner Feder *J* verhindert, daß das Sperr-Rad nicht wieder zurück gehen kan; *K* das Getriebe, so die zwey Stirn-Räder *m n* beweget. Diese Räder in dem Profil Figura IX. haben gleichen Diameter, allein die Peripherie des Rades *m*, das an der gemeinen Axe fest, hat 100 Zähne, da das Rad *n*, welches die Scheibe der innern ander Abtheilung, wo die Schritte von 100 bis 10000 stehen, zugleich beweget und mit seiner hohlen Axe an die Axe *C* gesteckt wird, hat 101 Zahn. Diese ungleiche Zahl der Zähne machet, daß wenn der Zeiger *Q* durch die Schraube *R* an die Axe *C* befestiget, seine 100 Grad durchlauffen und mit ihm zugleich die Scheibe *N* der innern Abtheilung einmahl herum kommen, diese um einen Theil weiter gerückt, und weiset des Zeigers Spitze *b* auf 100 dessen innere Spitze *C* hingegen auf den ersten nach der Zahl 10000 befindlichen Grad, da er vor dem ersten gethanen Schritt unten auf der Zahl 10000 und oben auf 100 stand. Die übrigen Buchstaben in Profil bedeuten diejenigen Theile, welche in Fig. VI. mit eben denselben bemerckt und daselbst beschrieben sind.

Figura XI. der Schritt-Zehler wie er von aussen anzusehen. *M* bemerckt die unbewegliche Abtheilung der 100 Schritte; *N* ist die bewegliche Scheibe der Abtheilung von 100 bis zu 10000 Schritten und ist entweder in die vorige eingedrehet oder wie hier im Profil auf die erste *M* gelegt. *Q* der Zeiger mit seiner doppelten Spitze *b c*; *R* die Mutter, so vor den Zeiger an die Spitze der Achse geschraubt wird.

§. 31.

Wie sowohl ein Fußgänger als Reiter bey dem Gebrauch der Machine sich verhalten soll.

Wenn man das Instrument gebrauchen will, den Weg zu Fuß zu messen, muß solches wie Tabula III. Figura VI. zu sehen, auf der rechten Seite an einen Gurt *A*, den man um Leib geschnallet fest gemacht, oder oben in den Hosen-Bund eingehackt werden. Als denn bindet man das Schnürlein *B*, das mit dem einem Ende in den Ring des Zugs *Z* geknüpft unter dem Knie bey *C* fest, nachdem es vorhero straff angezogen, daß, wenn man das rechte Bein fortsetzt, das Eisen *Z* herunter gezogen, wodurch der Zeiger zugleich bewegt, und allemahl um einen Grad fortgerückt wird, so, daß wenn man z. E. 15 Schritt gegangen, der erste auf 10 und der andere auf 5 zu stehen kommen, wird man aber 215 Schritt gethan haben, stehet der erste und andere Zeiger wie ietzt erwehnt auf den gedachten Zahlen, der dritte hergegen weiset auf 2, weil auf dieser Scheibe die Schritte von 100 zu 1000 gezehlet werden, gleichwie auf der vierdten die Schritte von 1000 zu 10000 befindlich.

Ehe das Instrument an Gurt fest gemacht worden, müssen zuförderst, wie §. 26. bey dem Stab bereits angeführet worden, desselben Zeiger in ihre Anfangs-Puncte, das ist, ein jeder auf 10 gerückt werden. Auch wird ein jeder sich von selbst vorstellen, daß dergleichen Machine nicht weiter zehle, als es die Einrichtung mit sich bringet. Verlangt man alsdenn einen weitern Weg damit zu messen, werden die einmahl zurückgelegten Schritte aufgeschrieben und man fähet auf dem Instrument von neuen an zu zehlen.

§. 32.

Soll das §. 30 erklärte Instrument dienen den Weg damit zu Pferd zu messen, wird selbiges wie Figura VII. vorstellet an der rechten Seite des Sattels fornen her bey *A* fest gemacht, wann es vorhero richtig gestellet; das Schnürlein *B*, so am Zug *Z* befindlich, nachdem es straff angezogen, bindet man am rechten Fuß des Pferdes bey *C*, so muß allemahl wenn das Pferd diesen Fuß fortsetzet, das Eisen *Z*, wie bey dem Mann zu Fuß, gezogen werden, und folglich der Zeiger um eine Theilung fortrücken, daß wenn 100 Schritt mit dem Fuß gethan worden, die Zahl 100 unter des Zeigers *Q* ersten Spitze *b* unter die andre *c* aber der erste Grad nach 10000 zu stehen kommt. Da bey dem Schritt eines Menschen sowohl als bey dem Schritt eines Pferdes der Zeiger in beyden Fällen einen Grad fortrückt, muß bey dem Uberschlag der gethanen Reise zu Pferde zuförderst ausgemacht seyn, wie weit das dabey gebrauchte Pferd einen Schritt zu thun pflege: Denn nicht alle Pferde gehen einen gleichen Päß. Wenn denn richtig und durch wiederholte Versuche ausgemacht ist, wieviel den Schuhen nach jeder Pferdte-Schritt, den es mit dem rechten Fuß gethan, betrage, wird solche Weite mit der angedeuteten Zahl des Zeigers multiplicirt, das Factum mit dem Geometrischen Schritt proportionirt, so läst sich die gethane Reise nach gewissen erwehlten Meilen angeben. Die gedachte Vergleichung mag folgender Gestalt angefangen werden; Man läst das Pferd auf einem ebenen Wege fortgehen und zehlet eine gewisse Anzahl z. E. 100 seiner Schritt, so oft es den rechten Fuß fortgesetzt, hernach gehet man eben diese Weite einen Fuß-Tritt um den andern mit seinem Schritt ab, so findet sich zuletzt wie viel der Mensch seiner Schritt mehr oder weniger denn 100 gegangen sey.

§. 33.

§. 33.

Obschon gewiß, daß man durch diese Machinen nur einen ohngefehren Ueberschlag wegen der Entfernung zweyer Oerter machen kan, und die darauf geschlossene Rechnung keine geometrische Schärffe leidet, immaßen zwey Personen, die auf solche Art mit einerley Machine einerley Weg gemessen, schwerlich einerley Facit heraus bringen, denn einer kan einen grössern Schritt machen als der andere. So hat doch die Sache in so weit ihre Richtigkeit, wenn zum voraus gesetzt wird, daß ein jeder Schritt, den man thut, 4 Schuh ausmacht, und im übrigen das Instrument mit möglicher accurateſſe verfertiget ist. Dasjenige aber will ein weit mehrers bedeuten, was in der kurtzen Beschreibung von einem neuerfundenen dergleichen Wegmesser vorgegeben wird, welche Levinus Hulſius in seinem Tractat p. 20. angeführet hat, dessen bereits in §. 22. gedacht worden. Ich will aus den 9 daselbst angegebenen Eigenschafften hier nur zwey folgende von Wort zu Wort hersetzen:

„Zum andern, heisset es daselbst, ist durch solches Instrument ein jedes Königreich, „Fürstenthum, Land, Herrschafft, Marck, Wald, Wiesen, Acker, Berg und Thal, auch „Feld-Lager und alle Bergwerck zu entwerffen, Summa alles das, was in Grund und „mit seiner Circumferentz soll eigendlich beschrieben, vermerckt und auf ein Papier vor „Augen gelegt und gestellet werden, solches reißet oder verzeichnet das Instrument gleich„sam von sich selbst gantz gewiß und gerecht, und das ohne alle alte gebräuchliche Grund„reißende Instrumente, als da sind Quadraten, Triangel, Winckel-Maaß, Maaß„Stab, Feld-Ruthen oder Schnur, und was anders mehr von Alters her ist im Brauch „gewesen und gehalten worden, dies alles wird durch obbemeldt Instrument und Werck „aufgehaben, und geschiehet solches ohne alle Rechnung, eigendlich wie jedes in seinem „Grund und Kreiß mit allen Ecken und Schrägen oder Krümmen beschaffen sey, auch „wie viel Meilen, Feld-Ruthen oder Schritt das in oder um sich hat und begreiffet.

Und endlich wird die Beschreibung von dem herrlichen Nutzen, den dieses Instrument haben soll, also beschlossen:

„Zum neundten, da man eine andere Person wolte ausschicken die Gelegenheit einer „Stadt, eines Fleckens, oder die Grentze einer Herrschafft oder Waldes zu erkundigen, „ist es ohne Noth der ausgesandten Person zu entdecken, was oder warum er reise, und „mag ihm dieß Werck versperret angehangen werden, denn alles, was er gereiset, dessen „mag sich der Herr in der Verzeichniß des Instruments, so die Person mitgehabt, er„kundigen und gründlich ersehen.

Dieses und noch anderes mehr ist davon viel gesprochen, allein ohne Zuthuung eines Compasses, dessen darbey nöthiger Gebrauch doch gar nicht erwehnet wird, ist wohl keine Möglichkeit zu finden, daß durch ein solch Instrument so wohl die Weite und Entlegenheit von einem Ort zum andern, als auch der Weg mit seinen mancherley abwechselnden Krümmen richtig zu erfahren wäre, noch weniger aber ist abzunehmen, wie alles das vorhero angeführte von der Machine selbst, ohne daß der Mensch die Hand mit anlege, verrichtet werden möge.

§. 34.

Damit man aber doch die Beschaffenheit eines solchen Instruments erfahre, wo die Magnet-Nadel die Krümme des Weges selbst anmercken soll, will ich hier anführen

Anſelmi

Anselmi Boetii de Boot
Reise-Instrument,

welches, wenn man selbiges auf der Reise bey sich führet, den gantzen Weg nach seiner krummen Lage in gewissen Entfernungen von selbst und ohne Hülffe dessen, der solches bey sich hat, aufzeichnet. Seine Beschreibung, die er in der Historia Gemmarum & Lapidum Lib. II. p. 469. gegeben, lautet in der Ubersetzung also: Die Aufzeichnung wird durch die Magnet-Nadel verrichtet. Auf ihrer Haube, damit sie über der Spitze laufft, befinden sich drey Spitzen oder Stiffte nach der Mittags-Linie, das ist in der Linie der Nadel gestellet; der Stifft gegen Mitternacht stehet weiter von dem mittlern Stifft als der gegen Mittag, damit man daraus abnehmen könne, wo Mittag und Mitternacht befindlich, wenn die Nadel mit diesen Stifften an das Papier gedruckt wird, so sich gantz nahe über denselben befindet. Das Papier, welches in Tab. III. Fig. VIII. vorgestellet worden, ist ohngefehr einen Zoll breit, und berühret, wie nur gesagt, fast die drey Stiffte; dieses wird mit dem einen Ende einige mahl über eine Waltze gewickelt, damit es sich von einer andern herab und auf diese gäntzlich wickeln laße. Indem alsdenn dieses Abwinden vorgehet, geschiehet auch der Eindruck der drey Stiffte *a b c* von der Nadel in dasselbe, und zwar nur aller hundert Schritt. Dieses Instrument, das wie ein Löffel an seinem Stiel aussiehet, doch daß es keine solche Vertieffung hat, sondern flach ist, machet man an einem Gürtel fest; von diesem gehet unten der Zug mit einem Ringe hervor, daran mit dem einen Ende eine Schnur gebunden wird, das andere Ende machet man unter dem Knie fest, daß bey jedem Schritt ein Zug geschiehet, und ein Rad, das hundert Zähne hat, umgedrehet wird, darbey, so offt es einmahl herum kommt, es die Magnet-Nadel erhebt, die mit ihren obern drey Stifften in das Papier einen Eindruck macht. Diese Nadel mit gedachten drey Stifften befindet sich zu oberst in der Machine weit von dem Zug. Das Rad, welches aller hundert Schritt einahl herum kommt, und von aussen durch eine ziemliche geraume Oeffnung gesehen werden kan, befindet sich oberhalb dem Stiel, und hat auf seiner Seiten-Fläche ein Zäpflein, wird auch durch eine Sperr-Feder gehalten, daß es nicht wieder zurück gehe. Das Zäpflein erhebt, wenn das Rad einen Umlauf vollendet, eine stählerne Feder, die am äusersten Ende einen Stifft hat, welcher die Magnet-Nadel mit den obern drey Spitzen an das Papier andruckt. Die Spitze, darauf die Nadel laufft, stehet auf einer Sichelförmigen Basi, oder auf einem Circul-Stück; das Gehäuse enthält drey Räder in sich, das kleine hat 48 Zähne, das andere 30, das übrige auch 30, welches aller 3000 Schritt, das ist bey einer Meile, denn 3000 Schritt werden hier vor eine Meile gerechnet, einmahl herum kommt, das andere aller drey Meilen, und das erste aller 12 Meilen; denn nach Zurücklegung der 12 Meilen kan nichts mehr auf Eingangs erwehntes Papier gemerckt werden, sondern man muß ein neues Papier aufwickeln.

Nach vollbrachter Reise nimmt man das durchstochene Papier aus dem Instrument, erinnert sich darbey, daß das Ende, wo die zwey Puncte am weitesten voneinander stehen, Mitternacht bedeute, und bringt von daraus die Einstiche der drey Stiffte, wie sie aufeinander folgen, mit einem gleichfalls dreyspitzigen Instrument, wozu der dreybeinige Zirckel dienet, zu Papier folgender gestalt: Zuförderst ist zu den 100 Schritten ein verjüngter Maaß-Stab zu erwählen nöthig, so, wie man den Riß groß oder klein zu machen verlanget; alsdenn zeichnet man auf das Blat die Mittags-Linie, legt darauf das durchstochene Papier dergestalt, daß dessen drey zu Anfang

fang in dasselbe gemachte Puncte in dieser gezogenen Linie gehörig, das ist nach ihren Plagis und Welt-Gegenden zu stehen kommen, verlängert nach dieser die Linie auf dem Blatt, und setzt darauf nach dem beliebten Maaß-Stab 100. Schritt. Am Ende dieser Linie, wo nemlich die 100 Schritt aufhören, legt man abermahls die auf den papiernen Riemen folgende drey Puncte nach der Mittags-Linie, ziehet nach dieser wiederum eine Linie, die gleichfalls 100 Schritte lang, und wenn man auf solche Art mit denen übrigen auf dem papiernen Riem angemerckten Puncten bis zum Ende verfähret, so wird der gemachte Weg nach seinen Krümmen entworffen auf dem Riß zu sehen seyn.

§. 35.

Wollte man hier nur ein wenig die Richtigkeit der Sache untersuchen, so ist anfangs zu erinnern nöthig, daß die drey Spitzen etwas stumpff und nicht gar zu scharf seyn müssen, ausser dem, wenn sie an das Papier gedruckt werden, zu befürchten stehet, daß diese mit samt der Nadel daran hangen bleiben. Uberdiß muß das Papier auf beyden Waltzen allzeit so straff angezogen seyn, daß selbiges, wenn von den Stifften der Eindruck darein geschehen soll, nicht etwa zu sehr nachgebe, und diese gar kein Merckmahl darinne nach sich lassen können. So möchte auch bey öfftern Gebrauch die Spitze, auf welcher die Nadel laufft, durch das viele Auf- und Abheben die Nadel leicht Schaden leiden, und dadurch die Sache unrichtig werden. Man hebt sie ja lieber, wo sie auf ihrer Spitze immer gerittelt werden kan, mit gutem Bedacht vermittelst einer Feder von ihrer Spitze ab, siehe Theatr. Arithm. Geometr. §. 439. Setzet man aber bey allen diesen voraus, daß jedes nach den Angeben in seiner Ordnung geschehe; so bleibt darbey dennoch ferner zu erwegen, wie die aller 100 Schritt durch mehrgedachte drey Stifte gemachte Zeichen den Bruch des Weges nicht wahrhaftig angeben können. Es merckt, wie nur erwehnt, die Machine aller 100 Schritt den Stand der Nadel an. Wenn man nun z. E. 375 Schritt, in einem geraden Wege, mit einerley Stand der Magnet-Nadel zurück gelegt, nunmehro aber auf selbigen einen Bruch bekommt, indem er sich schnell auf eine Seite wendet, folglich auch die Magnet-Nadel ihren Stand verändert, solcher aber erst bey dem 300 Schritt auf dem Papier angemerckt wird, da es doch 25 Schritte zuvorhero hätte geschehen sollen, so ist nicht zu sehen, zumahl dergleichen Fall auf einem Wege oft vorkommen kan, wie der gantze Entwurf bey so gestallten Sachen seine verlangte Richtigkeit haben könne. Andre noch mehrere darbey bedenckliche Umstände vorjetzo mit Stillschweigen zu übergehen.

§. 36.

Es könnten solcher Machinen noch etliche angeführet werden, wobey die Haupt-Einrichtung auf der Magnet-Nadel beruhet. Wem aber bekannt, mit was Behutsamkeit das Messen mit der Boussole vorgenommen werden müße, wenn es keine Unrichtigkeit setzen soll, der mag leichte daraus schliessen, was bey diesem gegenwärtigen Gebrauch, wo die Nadel doppelte Dienste leisten soll, sich bald vor Fehler ereignen können. Dahero behält vor dieser folgend auch gewöhnliche Art ihre bessere Richtigkeit nemlich

Vermittelst der Boussole und dem Schritt-Zehler einen Weg zu messen und in Grund zu legen.

An den Ort, wo man den Weg im Grund zu legen anfahen will, bemerckt man erst den Stand der Nadel auf der Boussole. Hierauf richtet man dieselbe auf die erste und merck-

liche Biegung, siehet alsdenn, wie viel Grad die Nadel von dem Nord-Strich abweichet und schreibt solche Abweichung auf. Man macht aber in die Schreib-Tafel drey besondere Columnen, in die erste trägt man nur gedachte Abweichung; so denn gehet man mit der Boussole von diesem Ort fort, bis zur ersten in acht genommenen Biegung, siehet an den Schritt-Zehler, wie viel in diesen Fortgehen Schritt gethan werden, welche in die andere Columme neben den angemerckten Stand der Magnet-Nadel einzutragen; in die dritte wird endlich geschrieben, was etwa von dem ersten Ort bis zum andern angetroffen worden, welches anzumercken verdient als Marcken, Land-Straßen, Päße und dergleichen. Bey denen folgenden Biegungen verfährt man auf gleiche Weise, wie zur erst erwehnt, bis an das Ende.

Diese Verzeichnung ist alsdenn gar leichte auf ein Blatt folgender Gestalt ordentlich in Grund zu legen: Zuförderst setzt man die Boussole, wenn das Blatt fest gemacht, an den erwehlten Anfangs-Punct auf selbigen, rückt diese so lange, bis die Nadel in ihre erste aufgezeichnete Stelle einspielet, ziehet aus selbigen Punct eine Bley-Linie und trägt auf selbige nach beliebten Maaß-Stab, die in der anderen Columne eingeschriebene Schritt, nebst denen in der dritten Columne angemerckten sonderlich befundenen Neben-Umständen. Wenn alsdenn an den Endpunct die Boussole abermahls wieder angesetzt, nachdem zum andern mahl gefundenen und in Täflein aufgeschriebenen Stand der Magnet-Nadel ebenfals eine blinde Linie gezogen, auf solche die darneben gemerckte Schritte getragen nebst denen in der dritten Columne befindlichen Merckwürdigkeiten, auch diese Arbeit bis zum Ende von einer aufgezeichneten Biegung bis zur anderen wiederhohlet worden, wird sich der gantze Weg nach allen seinen Krümmen im Grund zeigen.

Das IV. Capitel.

Von den Wagen-Instrumenten.

§. 37.

Die Wagen-Instrumente sind die noch letzte übrige Art der Weg-Messer, mit welchen die Länge des Weges durch den Umlauf der Räder pflegt gemeßen zu werden. Diese sind ausser Zweifel der Erfindung nach die ältesten, und weil Vitruvius der erste, welcher Lib. X. Cap. 14. seiner Architectur eine Nachricht davon gegeben, so soll auch hier dessen Beschreibung zu erst folgen. Ich will aber hier, zu Erspahrung des Raums, weder desselben Figur, noch seine eigene Worte anführen, wie er diese Machine und ihren Gebrauch erkläret, sondern nur in einem kurtzen Auszug zeigen, worauf der Grund dieser angegebenen Meßungs-Art beruhet. Zum Diameter eines Rades an seinem Wagen nahm er vier Schuh, zwey Zoll, daß die Peripherie, wenn sie auf ebenen Boden einmahl herumgelauffen, eine gewisse bekannte Länge nemlich $12\frac{1}{2}$ Schuh ausgemacht. Hinten an der Nabe des Rades machte er eine Scheibe, die einen vorstehenden Zahn hatte. Innerhalb des Wagens befestigte er ein Kästlein in welchem ein gezahntes Rad sich scheidrecht bewegete und gab er diesem Rad 400 Zähne, darein eben der Zahn an der Scheibe greiffen muste, die hinten an der Nabe des Rades feste. Weiter machte er an dieses Rad zur Seiten noch einen einigen Zahn, der vor den andern

vor-

vorgieng und richtete auf diesen Zahn noch ein anderes Rädlein in einem besondern Verhältniß also ein, daß die Zähne gerade auf einander gingen und in diesem letzten Rad musten so viel Löcher seyn, als man in einer Tag-Reise ohngefehr mit dergleichen Wagen Meilen fahren konte. In diese Löcher wurden runde Steinlein gelegt und in die Faßung des Rades machte man ein Loch mit einem Röhrlein, damit dieselben Steinlein, wenn sie in Umwendung des Rades dahin kommen, hindurch fielen und in ein untergesetzt Meßing Gefäß einen Klang von sich gaben. Wenn demnach das Wagen-Rad, dessen Peripherie $12\frac{1}{2}$ Fuß betrug, herum ging und die daran befestigte Scheibe mit einem Zahn mit selbigen zugleich 400 mahl herum kommen, so war das andere näheste Rad nur einmahl herum, rückte das obere letzte Rad um einen Zahn fort, und machte einen Stein herunter fallend, folglich betrugen die 400 Umlauff des Wagen-Rades, dessen Peripherie $12\frac{1}{2}$ Schuh war nette 5000 Schuh, das ist 1000 geometrische Schritte oder eine Italiänische Meile. Zehlte man nach vollendeter Reise die in das Gefäß herabgefallene Steinlein, so erfuhr man aus derer Anzahl die Meilen, welche man gereiset war.

§. 38.

Hieraus ersiehet man, daß es bey dergleichen Ausmessung auf folgende Stücke ankomme: Nemlich auf das richtige Maaß von des Rades Peripherie, ingleichen auf das Mittel, wodurch der Umlauf des Rades genau angemercket wird, und so denn auf die Art und Weise, wie der offtmahls wiederholte Umlauf des Rades zuletzt in einer Summa so gleich zu finden sey. Würde diesem nach z. E. an einem Schubkarren Tab. VI. Fig. I. ein Rad *A* 2 seyn, das in Diameter 20 Zoll, und folglich seine Peripherie just 5 Schuh oder einen geometrischen Schritt groß wäre, und es befinde sich entweder auf dessen Nabe oder zu näheſt derselben an einer Speiche ein umetwas hervorragender Theil, der, wenn das Rad mit selbigen bey einer in der Absicht auf der Seite des Gestelles angemacht und fest angespannte höltzerne Klappe, oder einer andern beweglichen und einen Klang von sich gebenden Sache vorbey gehen muß, solche erhebt und auf ihr Lager derb auffallend macht, so könte man auf die einfältigste Art den offt wiederholten Umlauf des Rades, durch die gethanen Schläge der Klappe zehlen, und zuletzt angeben, wie viel geometrische Schritte man mit dem Karren fortgefahren.

§. 39.

Daß der Umlauf des Rades durch sichere Merckmahle richtig angegeben, und zugleich auch die offtmahlige Wiederholung dessen allezeit in einer Summa gefunden werde, wenn man mit dem Wagen inn halten lässet, ist der Haupt-Theil der Machine, von deren Beschaffenheit zuförderst gehandelt, und so denn auch darbey angeführet werden soll, auf was Art und Weise dieselbe gehörig an den Wagen zu befestigen, und wie der Zug von ihr bequem anzubringen.

Einige Wagen-Instrumente sind von gleicher Beschaffenheit der Schritt-Zehler, und haben die innere Einrichtung mit diesem gemein: Also ist im Grund-Riß Tab. V. Fig. I. *A* eine Sperr-Feder, so allzeit in das Sperr-Rad einfällt, wenn die Zug-Stange *B* durch ihren Angriff es um einen Zahn fortziehet. Dieses Sperr-Rad hat ein Getriebe *D*, so das Stirn-Rad *E*, dieses aber mit seinem Getrieb *H* das Stirn-Rad *I* umtreibt. Die Getriebe verhalten sich zu der Anzahl der Zähne an den Rädern wie 1 zu 10. Fig. II. stellet den Angriff der Zug-Stange *B* ins besondere vor, wie er unten bey *C* um einen Nagel beweglich; hinter derselben aber ist eine Feder befindlich, welche ihn immerzu gegen das Sperr-Rad andruckt.

Fig. III.

Fig. III. zeiget die Machine in ihrem Gehäuse *A B*, welches auf einem Fuß *C D* stehet, der mit Schrauben fest gemacht werden kan, und die lange Seite, daran die Zeiger-Blätter befindlich, lässet sich mit einem beweglichen Deckel *E F* verschließen.

Fig. IV. stellet das Instrument in seinem Durchschnitt vor, und ist dabey keine fernere Erklärung nöthig, weil alle Theile mit eben den Buchstaben bemerckt, die bey der Erklärung des Grund-Risses zu jedem Theil gesetzt worden.

§. 40.

Noch eine dergleichen Machine mit einem etwas geänderten Eingerichte.

Es bestehet dieselbe Tab. VI. Fig. VIII. aus vier Cronen-Rädern *A B C D*, die von ungleicher Höhe sind, jedes hat ein Creutz-Band *f* und zehen Kämme, auf deren Rücken die Zahlen von 1 bis 10 befindlich, wie Fig. VI. eines dergleichen besonders vorstellet. Ein jedes Rad ist von dem andern durch einen Unterscheid oder Wand *a b c d* abgesondert, die etwas höher ist als das unmittelbar auf ihn folgende Rad, und hat oberhalb eine kleine Ausschweiffung *e g*, darein bey *e* eine Feder *H*, die unter den Arme *E F* liegt, und Fig. VII., wo dieser Arm umgelegt zu sehen, einfällt, und den Kamm *f* mit sich fortnimmt bis nach *g*, wo die Feder *H* wiederum auf der Wand herum schleift, und das Rad so lang still stehet, bis die Feder wieder in *e* kommt, und von neuen einen Zahn fortrückt. Diese Ausschnitte der Wände *a b c d* stehen alle in einer Linie hintereinander. Mit der Bewegung aber, welche ein Rad von dem andern bekommen muß, hat es folgende Beschaffenheit: Wenn bey dem ersten Rad *A* Fig. V. der Zug-Arm *E F*, mittelst seiner unter ihm befindlichen Feder *H*, wie nur gedacht, den Zahn *f* bis daher fortgeschoben, so fällt eine kleine Sperr-Feder, die inwendig an der Wand bey *g* befindlich seyn muß, vor den daselbst zu stehen kommenden Zahn oder Kamm, und hält das Rad, daß der Zug-Arm *E F* durch seine Feder *G* Fig. IV. nach *e* getrieben, auf dem Plano inclinato des an seine Stelle gerückten folgenden Zahnes so lange fortrücken kan, bis von neuen seine unter ihm liegende Feder in selbigen fällt, und mit dem wiederholten Zug auch diesen Zahn, und auf gleiche Weise alle folgende fortrückt. Wenn denn solchem nach das Rad *A* herum kommen, so fällt Fig. VI. eine andere Feder *I*, die unterhalb seinem Creutz-Band *b* befindlich, und bis daher auf der Wand *b* mit herum geschleifft worden, bis an derselben Ausschnitt *e*, und schiebt eine oberst des Creutz-Bandes am Rad *B* befestigte andere Feder vor sich auf dem Ausschnitt hin, welche letzte den in gedachten Ausschnitt stehenden Zahn des Rads *B* bis in *g* mit sich fortnimmt, und daselbst wieder auf der Wand *b*, zusamt der Feder am Rad *A* fortgehet, und auf solche Art wird das Rad *B* allezeit um einen Zahn fortgerückt, wenn das Rad *A* einmahl herum kommt. Gleicherweise geschiehet auch die Bewegung mit den übrigen zwey Rädern, daß endlich nach zurückgelegter Reise in den Oeffnungen der äusern Seite des Instruments Fig. IX. die Summa aller gethanen Umlauffe des Wagen-Rades ausgedruckt zu finden. Diese Machine ist ihrer Einrichtung nach gar compendiös, allein wegen der vielen Federn, welche darzu nöthig sind, und da diese auf den Wänden mit herum schleiffen müssen, stehet zu besorgen, daß dieselbe leicht wandelbar werden könne.

§. 4[illegible]

§. 41.

Ein besonderes Wagen-Instrument, das keines Zuges bedarf, sondern wo die Räder, vermittelst eines schwehren Penduli, ihre Bewegung erhalten.

Der Grund-Riß von diesem ist Tab. V. Fig. V^a und V^b vorgestellt. Daselbst ist *A* ein Getrieb, das an der Axe des Penduli fest und in das Stirn-Rad *B* eingreifft, dieses bewegt durch sein Getrieb *C* das Stirn-Rad *D*, dessen sein Getrieb *E* das Stirn-Rad *F*, und dessen sein Getrieb *G* endlich das Stirn-Rad *H*. Die Räder sind alle vier von gleicher Größe, und hat ein jedes 60 Zähne; alle Getriebe hergegen bestehen aus 6 Triebstecken. *K* ist die Wand, darinnen, wie auch in der fördern Wand, die Axen der Räder ihre Läger haben. Hinter dieser befindet sich der Perpendicul *I* Fig. V^b, über diesen muß noch ein übers Creutz gehender Bügel *M N O* gelegt, und mit seinen vier auf ihm perpendicular stehenden Armen *P Q R S* an die Wand *K* also befestiget werden, daß der Perpendicul zwischen diesen beyden frey spielen und nirgend anstreiffen möge. *T* ist ein Zäpflein, welches verhindern muß, daß der Perpendicul bey schnellen Umlauffe des Rades nicht überschlage, sondern allezeit, wegen seiner eigenen Schwehre, perpendicular hange. Zu diesem Ende wird gedachter Perpendicul *I* Fig. VI. in seiner Höhlung *A B C D* mit Bley ausgegossen, daß er eine Schwehre bekommt, *a* ist dessen Getrieb, *e* seine Axe, welche in dem auf der fordern Scheibe, wo die Zeiger-Blätter, befindlichen Lager sich beweget.

§. 42.

Den Durchschnitt von dieser Machine weiset Figura VII. wo *a b c d* das runde Gehäuse, die übrige daselbst befindliche Buchstaben aber bemercken eben die Theile, bey denen sie in der Erklärung des Grund-Risses anzutreffen sind.

Fig. X. Tabula VI. zeiget die fordere Scheibe mit ihren vier Zeiger Blättern *J X C* M, deren Zeiger in ihre Anfangs-Puncte gehörig gestellet. *K* ist das Lager zu des Perpendiculs Axe.

Fig. XI. stellet die gantze Machine, wie sie zum Gebrauch bereitet, im völligen Stande vor. An derselben hinteren Wand ist *A* das Mittel-Stücke vom dem Charnier in die zwey darzu gehörige Seiten-Stücke *B C* Fig. XIII. gehörig, wo der Nagel *D* durch geschoben und am Ende mit der Mutter *E* fest verschraubet werden kan. *F G* zwey Lappen mit Schrauben, durch welche die Machine oben mit *f* an den Arm Fig. XIII. hinter *f* perpendicular fest zu machen, unten aber mit *G* gleichfalls in perpendicularen Stand zu setzen. *H* die Seiten-Wand der Machine; *J* der an seinem Gewinde bewegliche Deckel, welcher einen Rand haben und mit solchen über die Seiten-Wand greiffen muß, um die Machine dergestalt zu verwahren, daß kein Koth und Ungemach daran kommen kan. Zu solchem Ende gemeiniglich, ehe der Deckel geschlossen worden, noch eine lederne Scheibe auf die fordern mit den Zeiger-Blättern geleget und mit dem Deckel also eingezwänget wird, daß das Leder den Umlauf der Zeiger nicht hindern kan; *L* weiset wie der Deckel durch die Schraube geschlossen erhalten wird.

Figura XII. stellet dar, wie die Machine an eine Speiche des Rades in verticalen Stand mit dem Arm Fig. XIII. zu befestigen, es mögen die Speichen viel oder wenig von der Nabe herauswerts gebogen seyn. Dieser Arm hat eine Gabel, der ihre untere Spi-

tzen hinter den Ring auf der Nabe des Rades zustehen kommen. Oben bey dem Absatz F wird das Band Fig. XIV. darum geleget, das Eisen *e* daran gestecket und mittelst der beyden Schrauben *b d* durch ihre Muttern an die Speiche fest angezogen. Das Band hat innewendig ein Zäpffgen, das in das Loch *f* zu stehen kommt, gleich wie am Eisen *e* eben dergleichen mit einer scharffen Spitze. Beyde dienen, der Machine an der Speiche nach ihrer Beschaffenheit eine dauerhaffte Befestigung zu geben.

Unter Figura XV. wird eine andere Befestigung gezeiget, da nehmlich die Machine gantz zuforderst an der Nabe vor das Ende der Axe feste zu machen, wo sie von der Verrückung frey ist und einen sicheren Stand hat, auch der Perpendicul kan in diesem Fall sich nicht überschlagen, wenn gleich an den über ihn gelegten Creutz-Band kein Zäplein vorhanden, weil der schnelle Umlauff des Rades an diesem Ort ihm nicht so empfindlich ist. Allein man muß damit in keine hohle Wege kommen.

Der Vortheil, den dergleichen Wagen Instrument vor allen andern Arthen hat, ist dieser, daß es keines besondern Zuges benöthiget, und dahero an einem jeden Wagen ohne grosse Umstände gebraucht werden kann. Denn indem das Rad seinen Umlauff verrichtet, wendet sich die gantze Machine mit selbigem um; der Perpendicul in dieser aber bleibet allezeit, wegen seiner eigenen Schwehre, unter sich hangen, folglich treibt das an seinem Ende feste Getriebe das darein greiffende Stirn-Rad um, vermittelst welchem alle die übrige Räder, wie §. 41 Fig. V. angezeiget worden, ihre Bewegung bekommen.

§. 44.

Was die Arth und Weise anlanget,

Wie die gewöhnlichen Wagen-Instrumente zu befestigen, und anbey der Zug von ihnen bequem anzubringen.

Davon ist so wohl Tabula III. als Tab. VI. Anweisung zu finden. Es wird das Zug-Eisen jedesmahl, wie bekannt, in Bewegung bracht, wenn ein Angriff oder Zapffen indem er mit dem Rad die Zug-Stange vorbey gehen soll, sie um etwas mit sich fort nimmt und folglich dieselbe entweder auf- oder nieder druckt. Dieser Zapffen wird theils unmittelbar auf die Nabe des Rades befestiget, theils auch nicht weit von demselbigen an eine Speiche Tab. III. Fig. X. angemacht. Wie aber in einem Gestelle der Kutsch-Kasten weit von hintern Rad vorwerts gehangen wird, da bey einem andern Gestelle dieser dem Rade gantz nahe zu stehen kommt: Uber dieses auch jedes Fuhr-Werck bald nach engen, bald nach weiten Fahr-Gleiß gerichtet werden muß, und das Rad alsdenn im ersten Fall weit vom Gestelle abzustehen kommt und fast am fordern Ende der Axe lauffen muß, da im andern Falle es nahe an das Gestelle geschoben wird, und am hintern Ende der Axe umläufft; so ist bey Einrichtung des Zuges vornehmlich darauf zu sehen, daß er in beyden Fällen auch an alle Wagen sich schicke, und ohne Weitläufftigkeit jedesmahl gebraucht werden könne. Noch weniger aber soll er alsdenn etwa hinderlich seyn, wenn man nöthig hat, den Wagen zurück zu schieben.

§. 45.

Wie solche drey nothwendige Eigenschafften zu erhalten, erklären nachfolgende Figuren, und zwar ist Tab. III. Figura IX. die allereinfältigste Art. Die Schnur *A*, wenn sie mit dem einem Ende in das Oehr des Zug-Eisens, das an der Machine befindlich

geknüpfft ist, wird über die Scheibe *B* gezogen, die man wie hier mit zwey Schrauben an die Seiten-Wand der Kutsche fest gemacht siehet, aber auch nur mit einer, die den Nagel der Scheibe zugleich abgiebet, verrichtet werden kan. Dieser Schnure ihr anderes Ende aber wird an den Schenckel *a* des rechten Winckels *a c b*, der in *C* um seinen Nagel beweglich geknüpfft, daß wenn der Schenckel *b* nieder gedruckt wird, die Schnure *A* vorwerts gezogen und mit dieser das Zug-Eisen der Machine beweget wird. Dieser Winckel *a C b* ist auf ein starck Blech gesetzt, welches am fordersten Ende ein Circul-Stück *c d* hat, so hohl ist, und eine Nute abgiebet, darinne der Schenckel *b* beweglich. Dieses Circul-Stück ist oben und unten geschlossen, daß der Schenckel *b* nicht weiter als bis *c d* beweget werden kan. *E* zeiget di Feder, so den Schenckel *b* aufwarts druckt. *F* ist ein Eisen zum Anschlag, welches verhindern muß, daß der Schenckel *a* nicht gar zu weit forder gehe, und dadurch die Feder *E*, indem sie in *C* starck anlieget, Schaden leiden kan. *f f f f* sind Schrauben, damit zum Theil die Feder auf das Blech gesetzt, zum Theil auch das Blech selbst an das Kutzsch-Gestelle geschraubet wird.

§. 46.

Eine weit bessere Einrichtung des Zuges stellet Figura X. vor, welcher alle drey oben erforderte Eigenschafften besitzet, daß er nehmlich, nachdem der Kutzsch-Kasten gehangen, oder die Räder nach den verschiedenen Fahr-Gleiß gerichtet, ingleichen wenn der Wagen zurück geschlagen werden soll, nicht hinderlich falle, auch nach allen Umständen bald und ohne grosse Weitläufftigkeit sich einrichten lässet. Daselbst gehet aus der Machine *A* welche auf die Seiten-Wand der Chaise befestiget, ihr Zug-Eisen *Z*, durch desselben Oehr die Zug-Stange *b Z* mit ihren fördersten Ende gesteckt, bey *b* aber an die Rück-Lehne geschraubet ist. Diese wird durch eine so wohl darüber- als auch eine darunter gelegte Feder *c* und *d* allezeit horizontal gehalten; *e* ist ein gekröpfftes Eisen, welches bey *E* besonders und etwas deutlicher entworffen, zwischen dem und der Rück-Säule, daran es bey *c* und unten an der Schwelle bey *F* geschraubet, der Drucker *g* sich beweget. Dieser Drucker, der ebenfals bey *G* absonderlich gezeichnet, kan nicht nur kurtz und lang gemacht werden, nach dem der Chaise-Kasten mehr bey dem Rade oder weiter vorwarts befindlich ist, indem der Arm *h* woran die Zeug-Kette, vermöge der Zwinge *i* vor und hinterwerts auf selbigen sich befestigen lässet. Wenn aber bey weiten Gleiß das Rad an der Axe vorwarts gebracht werden muß, und folglich der Angriff oder Zapffen *a* an der Speiche von dem Drucker so weit zu stehen kommt, daß er ihm nicht erreichet, sondern vor selbigen vorbey gehet, so wird der fliegende Angriff *g*, indem die Zwinge *i* zurück geschlagen worden, unter dem Arm *h* herab genommen und an dessen Satt das Knie *K*, so mit eben dergleichen fliegenden Angriff versehen, dahin bracht. Der fliegende Angriff *g* dienet darzu, daß wenn der Wagen zurück geschoben wird und der Zapffen an der Speiche *a* an selbigen von unten herauf druckt, weil das Rad lincks herum gehen muß, es sich nicht stämmen und Stücke machen kan. Denn dieser läst sich wohl herauf aber nicht hinunterwarts bewegen.

§. 47.

Auf Tab. VI Fig. III^a und III^b wird vorgestellet, wie der Zug der Machine bey einer Kutsche einzurichten. In die Oeffnung einer Seiten-Wand die mit dem Leder *G G* verdeckt werden kan, wird die Machine *F* dergestalt befestiget, daß die Seite mit den Zeiger-Blättern, wie dieses bey der Fig. III^b wahrzunehmen, in die Kutsche, der Ort mit dem Zug-Eisen hingegen auswarts gekehret stehet. *B* ist der Angriff oder Zapffen an der Speiche,

der,

der, wenn er an den Zug-Arm *C* zu stehen kommt, ihn unter sich nieder druckt und die daran befestigte Kette *D D* mit dem Zug-Eisen der Machine herunter ziehet, damit aber nach vollbrachten Zug gedachtes Zug-Eisen wieder hinauf gehe, dazu dienet die Feder *d*.

Schließlich ist eben daselbst Fig. II. nur an einem Schub-Karrn die Zubereitung eines Zugs gewiesen, der ohne eine Veränderung vor zu nehmen seinen Zug jederzeit verrichtet, das Rad mag rechts oder lincks herum gehen. *A* das Rad, *B* der Angriff an der Nabe des Rads befindlich, *C C* die Zug-Stange, die auf ein besonderes Bret *D* befestiget und an einem Charnier beweglich ist, welches Bret vermittelst der vom Instrument weit vorgehenden Spitze *C* die durch einen am Karrn festen Ring gestecket wird, nach Beschaffenheit des Karrens vor und hinterwarts geruckt, und alsdenn völlig feste gemacht werden kan. Diese Zug-Stange bestehet aus zwey vom Centro, oder ihrem Nagel, darum sie sich beweget, oben und unten ungleich weit abstehenden Armen *d e* von deren einem jeden ein Kettlein bis zum Zug-Eisen *b* der Machine *a* gehet und an selbigen befestiget ist. Wenn denn der Mann den Karrn wie hier bey dieser Figur vor sich hin schiebt, wird der Angriff *B* die Zug-Stange *C* von unten ergreiffen und mit sich in die Höhe nehmen, folglich verrichtet das Kettlein an dem Arm *e* den Zug. Wenn hergegen der Mann den Karrn wie Fig. I. nach sich ziehet, wird der Angriff *B* von oben die Stange *C* unterwarts drucken, und in diesen Fall thut der obere Arm *d* den Zug.

Das V. Capitel.

Von Maschinen, den Weg zu messen, den ein Schiff fortseegelt.

§. 48.

Unter denen im Theatro generali §. 58. angeführten neuen Sachen, um deren Erfindung sich so viele eine geraume Zeit eyfrig, aber immerzu vergebens bemühet gehabt, ist auch die Länge zur See, Longitudo Maris, begriffen, daß man nemlich bey der Schiffahrt angeben könne, wie weit sich das Schiff auf der See von dem Primo Meridiano entfernet befindet, welches die Schiffer insgemein Ost und West nennen, es habe sich dasselbe in seinem Lauf gegen Auf- oder Nieder-Gang, gegen Mitternacht oder Mittag gewendet. Diese Entfernung suchet man gemeiniglich bis daher auf zweyerley Weise auszumachen, und zwar einmahl Astronomisch, da man nach der Höhe des Polar-Sterns oder der Sonne oder eines andern Himmels Cörpers, die Breite in Graden und Minuten, oder, wie die Schiffer reden, Nord und Süd suchet und mittelst dessen weiter schliessen will, wie weit man sich mit dem Schiffe, von dem ersten Meridiano an gerechnet, in der See befindet. Das andre mahl versucht man auf Geometrische Weise, die Entfernung von dem Ort, davon man mit dem Schiff abgeseegelt, bis zu einen andern nach den Meilen anzugeben, darbey man gleichfals durch den Compass anmercket, ob man sich gegen Auf- oder Nieder-Gang, gegen Mitternacht oder Mittag gewendet, um folglich dadurch auch zu erfahren, wie weit der Ort, wo man sich mit dem Schiff auf der See befindet, von dem ersten Meridiano entlegen sey. Denn weil hier blos von Machinen die Rede ist, so will hier nicht gedencken der dritten Physicalischen Art, da man eintzig und allein aus der Natur des Magnets und

und der Abweichung dreyer damit bestrichenen Nadeln, davon die eine horizontal, die andere vertical, und zwar nach Nord und Süd, und die dritte wieder vertical, aber nach Ost und West stehend, diese Sache leichte zu machen, versuchet; wie denn schon vor mehr als 40 Jahren Herr M. Christoph Semler, Diaconus an der Ulrichs Kirche zu Halle, ein in Mathematischen, und sonderlich in Mechanischen Wissenschafften gewiß sehr versuchter Mann, Diese Abweichung in hierzu dienliche Tabellen gebracht, derer auch nachgehends Christoph Eberhard, damahls bey dem Herrn General Weyden gewesener General-Stabs-Prediger, in seinem Versuch einer Magnetischen Theorie gedencket, die lateinisch und deutsch Anno 1720 in 4to heraus gegeben worden, worinnen der curieuse Leser nach gewissen angenommenen Grund-Sätzen, Anleitung finden wird, wie der rechte und allgemeine Weg zur Länge und Breite der Oerter, sowohl zur See als auf dem Lande, vermittelst des Magnets zu finden.

§. 49.

Gleich wie man ein Mittel gefunden, zu Lande die Länge des Wegs nach Schritten zu determiniren, so hat man ebenfalls versuchet, ob nicht dergleichen auch auf der offenbahren See werckstellig zu machen, daß man nehmlich die Grösse des Weges, den ein Schiff fort seegelt, nach Meilen erfahre. Es finden sich aber bey Unternehmung dessen so mancherley Umstände, welche die Abmessung des Weges, wo nicht gar unmöglich, dennoch sehr schwer machen. Nur einige von denenselben in Kürtze anzuführen; so ist nothwendig der Wind, der unordentliche Lauff der Ströme in Meer, und das Schiff selbst darunter zu zehlen. Wie unbeständig der Wind sey, ist jederman bekannt, und seine Würckungen, die sowohl ein Schiff, als die See selbst empfindet, lehret die Erfahrung noch täglich. Einmahl treibt er das Schiff mit der stärckesten Macht, daß es schneller als ein Vogel fliehend durch die See schneidet, da man diesem zu einer andern Zeit, bey den Meer-Stillen, und wenn man laviren muß, kümmerlich fortzuhelffen genöthiget ist. Vielmahls wird das Meer so wohl durch den Wind, als auch durch die Ströhme im Meer, in solche Unordnung gebracht, daß dem Schiff dadurch am allermeisten sein Lauf gehindert wird. Das Schiff anlangend, ist solches bald groß, bald klein, mit viel oder wenig Seegeln versehen, folglich sowohl an sich selbst, als auch in Ansehung seiner Ladung, einmahl schwerer, als das andere, zu geschweigen, daß ein Schiff nicht wie das andere nach der Seegellage erbauet, auch über dieses eines zur Fahrt geschickter seyn kan als das andere; wie denn in Betrachtung dieses letzten die Erfahrung lehret, daß ein Schiff, wenn es nur neulich geschmieret worden, und ihm sonst nichts fehlet $\frac{1}{6}$ geschwinder fortseegelt, als wenn es unrein und nicht wohl equippiret ist. Wer demnach in der Abmessung des Weges, den ein Schiff fortseegelt, der Gewißheit nahe kommen will, muß auf seiner Fahrt folgende Umstände genau anmercken: Das von der und der Arth, bey so viel Seegeln, mit so viel Ladung, an sich selbst wohl equippirte Schiff, hat mit dem und dem Wind, von der und der Stärcke, unter einem Grad der Breite und der Declination des Magnets, bey diesem und jenem Strich so viel Zeit von dem bis zu jenem Ort zugebracht. Und auf solche Arth pflegt man auch bis daher aus langer Erfahrung am sichersten zu urtheilen, wie weit ein Schiff fort gesegelt.

§. 50

Alle Machinen, die annoch in diesem Stück bekannt gemacht worden, sind jedesmahl darauf eingerichtet gewesen, daß man entweder nach den Umlauf eines Rades, von dem man

weiß, wie vielmahl dasselbe auf eine Meile umlauffen soll, geschlossen hat, wie weit das Schiff fort geseegelt seyn muß, wenn eben dieses Rad eine nahmhaffte Zahl seiner Umläuffe vollendet: Oder man hat solches zuerfahren gesucht durch die Länge eines Fadens, der unter der Zeit, als das Schiff fortgeseegelt, sich von einer Waltze abgewickelt, in dem man von einem gewissen Ort abgesegelt, dessen Entfernung von einem andern, dahin man geseegelt, bereits abgemessen, und gefunden worden, daß dieselbe z. E. 10 Meilen ausmache. Die hirbey bewegende Kräffte aber sind entweder das Wasser oder der Wind. Allein, weil zwischen Umlauff des Rades, oder auch zwischen Abwicklung des Fadens, und zwischen dem Lauff des Schiffes, keine geometrische Proportion anzutreffen, maßen, wenn auch, ohne die in vorhergehenden §. angeführte Unbeständigkeit, und unordentliche Eigenschafften der bewegenden Kräffte zu achten, voraus gesetzt wird, daß die Machine in ihrem ordentlichen Umlauff der Zeit nach unveränderlich wäre, so kan doch das Schiff in seinem Lauff einmahl schneller gehen als das andere, folglich ist von dem Umlauff des Rades, oder der Abwicklung des Fadens, welches beydes auf eine gewisse Zeit bey dem Seegeln gemacht wird, nicht gewiß zu schliessen auf den Weg, den eben das Schiff auf einer andern Fahrt, in gleicher Zeit fortgeseegelt.

§. 51.

Unter denen, welche einen Versuch gethan in Erfindung einer Machine, damit der Weg zur See gemessen werden könne, ist wiederum Vitruvius der Vorgänger, welcher, die §. 37 angeführte Einrichtung seines Weg-Messers zu Land darzu behalten, und nur an statt des Wagen-Rads, von dem er wuste, wie viel mahl es auf eine Meile umzulauffen hatte, ein von gleicher Grösse verfertigtes Wasser-Rad gebraucht, dessen Axe durch den Bord des Schiffes ginge und ein Zäpfflein hatte, welches in ein Rad von 400 Zähnen eingriff und bey jeden Umlauff ein anders in Gang brachte, welches letzte, so offt es fort rückte, einen kleinen Kiesel-Stein in ein Becken fallen ließ, aus deren Anzahl der Weg, den man geseegelt den Meilen nach angegeben werden konnte. Dieweil es aber auf dem Meer nicht so stille hergehet als auf einem stehenden Wasser, oder auf einem gemeinen Flusse, sondern es setzt alda offt grosse Stürme, so daß die Wellen und des Schiffes Wancken, der Bewegung des Wasser-Rads viele Unrichtigkeit machen, und gefährliche Folgerungen verursachen dürfften, so wird bey sogestallten Sachen durch diese Rechnung ein großer Strich gemacht werden.

§. 52.

Eine in etwas veränderte Art machte An. 1707. den 20 Nov. D. Mell bekannt, in seiner Epistola ad Collegii Belgar. Nautici per Oceanum Directores. Seine Erfindung bestund vornehmlich darinne: Es solten zu beyden Seiten des Schiffes Räder gemacht werden, deren Welle in der Mitte eine Schraube ohne Ende habe, diese solte durch ein perpendicular stehendes Rad ein horizontal liegendes und mit diesem eine daran frey hin und her gehende zackige Stange bewegen. Durch welche Bewegung der Stange, bey jeden Umlauff der Wasser-Räder nach Proportion die Länge, wie weit das Schiff indessen fortgelauffen, auf einem darunter befindlichen Plano richtig bezeichnet werden solte, daß man nur durch einen dazu aptirten Maaß-Stab ohne alle Calculation so gleich erfahren könne, wie weit das Schiff geseegelt. Wie dieses alles nebst denen ihm darwieder gemachten Einwürffen Herren Neutons, Sturms, Volders, und anderer, und seinen darzu gethanen Erklärungen aus seiner, von ihm edirten Schrifft mit mehrern zu ersehen, welche diesen Titul

tul führet: Pantometrum Nauticum seu Machina pro invenienda longitudine & latitudine Locorum in Mari.

§. 53.

L. C. Sturms verbessertes Rüstzeug zu wissen, wie weit ein Schiff gelauffen.

Es ist dieses entlehnet aus einer in Land-Charten Form bestehenden grossen Taffel, welche die Aufschrifft führet: Machina, qua itineri navali certissime dimetiendo nihil aptius excogitabitur &c. Wir wollen aus dieser nur die Machine in Tab. VII. und VIII. entwerffen, und derselben Theile aufs kürtzeste beschrieben, um daraus den Gebrauch dieses sogenannten Rüst-Zeuges abnehmen zu können. Wer davon weitläufftigere Erklärung verlanget, dem wollen wir zu der Beschreibung verweisen, die vom gedachten Erfinder selbst gegeben worden, in einem Tractat, betittelt: Project de la Resolution du fameux Probleme touchant la Longitude sur Mer. Nuremberg. 1720. 4.

Tab. VII. Fig. I. zeiget die gantze Machine in ihrem Grunde, wie sie über die Quer-Balcken des innern Raums des Schiffes, den die Holländer Lastroock nennen, befestiget wird. *A A* sind zwey Canäle, dadurch das See-Wasser läufft in die zwey höltzernen Tröge *B B*, und aus diesen wieder durch die Canäle, *C C* hinten zum Schiff hinaus. Diese Tröge können durch die Schutz-Breter *a a* zugesetzt werden, daß man den Einlauff des See-Wassers nach Verlangen befördern und verhindern kan, gleich wie durch eben dergleichen Schütze *b b* wegen des Ablauffs geschehen kan. Dieses See-Wasser treibt auf jeder Seite ein Schauffel-Rad *D D*, davon aber nur eins von beyden auf einmahl gebraucht wird. *E E* sind Ramen, darinnen die Schauffel-Räder mit ihren Axen liegen, die, um die Friction zu vermeiden, auf den kleinen Scheiben *c c* lauffen. Das eine Ende der Axe *d* hat eine an ihm feste Scheibe *F*, mit einem einigen Zahn oder Zäpfflein *e*, so das Kamm-Rad *G*, das 106 Kämme hat umdrehet. *H* ein Getriebe an der Axe des Kamm-Rades, welches das Rad *J* beweget, dessen sein Getriebe *K* das Rad *L* umdrehet. *M* ist der Ort der Zeiger, welche die Umläuffe des Wasser-Rades angeben.

Figura II. stellet den innern Theil des Schiffes vor, wie über die Quer-Balcken, die gantze Machine in ihrer gehörigen Länge befindlich. *A* ist auf jeder Seite ein Canal, dadurch bey *B* das Wasser hinein läufft, wenn in der Machine die Schutz-Breter *a a* aufgezogen werden; durch *C* hingegen wird das Wasser aus der Machine nechst zur Seiten des hintern Theils des Schiffes wieder heraus gelassen.

Tabula VIII. Fig. I. ist der mittlere Durchschnitt von der Machine, daran *A B* die lange Seiten-Wand eines Trogs, an dessen Ende der Durchschnitt des Canals, wo das Wasser durch das vermittelst der Schraube *a* aufgezogene Schutz-Bret *b* in den Canal *C* zum Ausfluß gelassen wird. *D* ist das Schauffel-Rad, welches zusammt seinen Rahmen *E E* vermöge der Schrauben *N N* hoch und niedrig geschraubet werden kan. *O* zeiget den Kasten mit den Kamm- und übrigen Rädern, der durch die Schraube *P* sich hoch und niedrig stellen lässet. *Q* ist die Schraube zu dem Schutz-Bret *a*, wodurch das Wasser aus dem Canal *A* in den Trog gelassen wird.

Figura II. zeiget die Machine, wie sie von forne anzusehen, nebst dem Durchschnitt der forderstEn halben Seite. Die dabey stehende Buchstaben erklähren diejenigen Theile, bey denen sie in der bereits beschriebenen Fig. I. gebraucht worden.

§. 54.

§. 54.

Obschon bey dieser Verbesserung der Vitruvianischen Machine dem Wasser-Rad mehrere Sicherheit gegeben wird, daß es vor der Gefahr der Wellen bewahret, und auch vieles mit guter Einsicht angewendet ist; so dürfften sich dennoch andere Umstände dabey ereignen, welche gleichfalls der Sache keine Richtigkeit versprechen. Das Wasser muß z. E. vor jedem Rad, das es treiben soll, seinen gemessenen Fall haben, daß es seinem gehörigen Stoß auf das Rad ordentlich thue, wie soll aber dieses hier geschehen können, wenn das Schiff bald auf die Seite, bald in die Höhe, bald wieder in die Tieffe, und folglich gleichsam in einem Bogen sich von Sturm und Wellen bewegen lassen muß? Anderer Einwürffe zu geschweigen, und nur das eintzige noch anzuführen; daß bey geraden und sehr schnellen Lauff des Schiffes der Eingang des Wassers in den Canal bey *A* durch seinen gewaltigen Anfall, oder auch durch andere in der See befindliche Cörper, versetzet werden kan, daß nicht einmahl wie das andere so viel Wasser auf das Rad lauffen kan, als zu seiner steten und egalen Bewegung nöthig ist.

§. 55.

Noch ein andres Instrument hat Bartholomeus Crescentius

Ein Mathematicus und Römischer Baumeister, in seiner Nautica Mediterranea angegeben, und weil dieses Buch nicht selbst habhafft werden können, muß ich alhier nur eine kurtze Beschreibung anführen, die an einem andern Orte davon gefunden. Es bestehet dieses in einer kleinen Wind-Mühle mit vier Horizontal-Flügeln, deren Axe perpendicular stehet, und durch zwey Löcher in einen Kasten gehet, alwo es sich frey bewegen kan. Zur Seite dieser Axe ist noch eine andere Welle vertical aufgerichtet, über derselben Mitte man einen gantz dünnen seidenen Faden lauffen lässet, dessen Ende an der Axe der Mühle fest gemacht. Die Flügel an der Mühlen-Welle sind also beschaffen, daß sie abgenommen und auf die andere Welle, darüber der Faden gewickelt war, gebracht werden können, damit, wenn bey einer langen Reise gedachter Faden, von der einen Welle auf die andere mit Flügeln gäntzlich gewickelt worden, man diese Flügel von solcher Welle abheben und auf die bringen kan, davon der Faden abgewicklet worden. Auf solche Art kan immer abgewechselt, und die Zahl, wie offt es geschehen, nur fleissig aufgeschrieben werden. Hierbey wird zum voraus gesetzt, daß man die Länge des Fadens erstlich bestimmet, wie viel nehmlich dessen sich unter der Zeit auf die Wind-Mühlen Welle wickle, als das Schiff eine oder mehr Meilen fortgesetzet, welches man folgender Gestallt erfähret. Man erwehlet an einen Ort zu seegeln, dessen Entfernung nach Meilen bekannt, und wollen wir deren 10 setzen. Hierauf wird die Machine zu oberst auf den hintern Theil des Schiffes befestiget und man lässet auf selbige sogleich als man abgeseegelt den Wind gehen, der sie auch alsbald zu treiben anfähet, und den Faden von der Welle ab, und dagegen über seine Welle aufwickelt. Nach vollendeter Fahrt, überschlägt man die Länge des Fadens, der sich um die Wind-Mühl Axe gewickelt, theilt solche in so viel gleiche Theile ein, als die Fahrt Meilen lang gewesen, welches hier 10 waren, so wird ein jeder Theil eine Meile betragen. Einen solchen Theil kan man, wenn der Faden auf 20 und mehr Meilen lang seyn soll, auf dessen übrige Länge weiter fort tragen, und alsdenn damit, wie bey dem Eingang angeführet worden, auf einer langen Reise sich verhalten.

§. 56.

§. 56.

Diese Machine scheinet zwar in der That vor denen bereits angeführten den Vorzug zu bekommen; allein, man muß dabey zuförderst bedingen, daß sie nicht nur also angeordnet, damit sie sich bey der unordentlichen Bewegung des Schiffes dennoch von selbst jederzeit im Horizontalen Stande erhalte, sondern es muß auch die Reise mit eben der Ladung, mit gleicher Stärcke des Windes, und mit allen übrigen gleichen Umständen gethan werden, als diejenigen gewesen, da man nach einem gewissen entlegenen Orte seegelte, dessen Entfernung in Meilen bekannt war, und darnach eben gedachter Faden seine Abtheilung erhalten hat. Ueber dieses ist auch darbey zu besorgen, wie der Faden bey dem Auf-und Abwickeln, weil er lang, sich verwirren oder entzwey reissen dürffte. Und endlich kan bey einer langen Reise, wo die Wind-Flügel öffters abgehoben und neu aufgesetzt werden müssen, während solchen Wechsels ein mercklicher Weg durch das Schiff fortgeseegelt werden, der durch den Faden nicht angemercket wird, welches am Ende auch eine unrichtige Rechnung bringen muß.

§. 57.

Hierbey stünde zu versuchen, ob allen bißanhero angeführten bedencklichen Umständen nicht durch nachfolgende Veränderung abzuhelffen wäre: Wenn vornehmlich die Wind-Flügel nach Hydraul. II. §. 128 also eingerichtet würden, daß sie bey Sturm nicht schneller gingen als bey mittelmäßigem Winde, und die Machine stelle sich allezeit von selbst horizontal. An statt des Fadens wären alsdenn Zahn und Getriebe zu erwehlen, welche, wie bey den Wagen-Instrumenten angeführet worden, ein gewiß Verhältnis gegen einander hätten, also, daß wenn z. E. das Rad der Wind-Mühlen auf eine gewisse bekante Entfernung, eine nahmhaffte Zahl seiner Umläuffe verrichtet, man darauf bey einer gethanen grossen Reise seine Rechnung gründen, und an den Zeigern abnehmen könne, wie viel 1000 Schritte oder Meilen das Schiff fortgeseegelt. Dieweil aber, zwischen dem allzeit gleichen Umlauf des Wind-Mühl-Rads und der ungleichen Bewegung des Schiffes, keine geometrische Proportion zu finden, da es bey starckem Wind, bey weniger Ladung, und andern §. 49 angeführten Umständen schneller als bey mittelmäßigem Winde, schwehrerer Ladung und dergleichen seegelt; so müste sonderlich, wegen des erstern ein richtig befunden Anemometrum das ist, eine solche Machine gebraucht werden, welche die Stärcke des Windes anzeiget, davon einige Arthen in Theatro Statico P. III. §. 123 biß 134 beschrieben zu finden. Würde alsdenn durch öfftere Erfahrung und fleißige Auffsicht, nebst genauer Anmerckung der in angeführten §. angegebenen Umstände vornehmlich mittelst dieses gedachten Anemometri ausgemacht seyn, wie viel Meilen bey schwachen, mittelmäßigen und starcken Winde, das Schiff fortseegeln müsse, wenn das haupt Wind-Rad eine gewisse Anzahl Umlauffe gethan, so möchte einiger massen und ohngefähr angesagt werden können, wie weit man sich von dem Ort, davon man mit dem Schiff ausgelauffen, in der See entfernet befinde.

§. 58.

Indem, alhier von der Art der Machinen gehandelt wird, die durch Abwicklung eines Fadens die Größe des Weges in Meilen angeben sollen, welche ein Schiff zur See fortgeseegelt; so soll hier ebenfalls noch eine dergleichen Art angeführet werden, gleich wie bey der andern vorhergehenden geschehen, da durch Umlauff eines Wasser-Rads, eben solches erfahren werden solte. Sie ist entlehnet aus den Machines approuveés par l' Academie Royale de sciences Tom. VI. p. 87. und ist

Dubuissons Machine, den Weg, welchen ein Schiff seegelt, damit zu messen.

Tabula IX. Figura I. stellet die gantze Machine nach ihrer äuserlichen Construction vor. *A B* ist ein höltzernes Gehäuße, daran unten ein anderes küpffernes Gefässe *C D* befestiget, welches an beyden Enden offen, dergestalt, daß das Wasser bey der Oeffnung *C* hinein lauffen, und zu der andern *D* wiederum heraus fliessen kan. Wenn dieses in die Fahrt, die ein Schiff in dem Wasser macht, eingehangen wird, treibt das Wasser ein in *C D* befindlich horizontal Wasser-Rad herum, dessen Axe vertical stehet; das Rad selbst kan 4 biß 6 Flügel haben, und ist hier Fig. II. absonderlich mit vier Flügeln gezeichnet. Um dessen viereckigte Welle *a b c d* sind vier Rahmen befestiget, an deren äuseren Enden *L M* in ihren Gewinde sich die Flügel gantz willig bewegen und an die Welle anschlagen, dahero wenn der volle Strohm auf den Flügel *G* stösset, wird nothwendig die Welle fort gedrehet, weil die andern Flügel sich nicht eher schliessen, biß sie an die Stelle des Flügels *G* kommen, sonderrn das Wasser durch die Oeffnung des Rahmens hindurch lauffen lassen, wozu eben der an der Seite *d L M* zu stehen kommende, und allezeit durch das Wasser angedruckte oder geschlossene Flügel, beförderlich ist. Die Axe dieses Rades *E F* gehet aus dem untern küpffernen Gefäß *C D* biß zu oberst in das höltzerne Gehäuße *A B*, wo an ihrem Ende eine Rolle *N* befestiget, welche sich mit dem untern Rad *G H J K* herum drehet und beweget zugleich die andere Rolle *P*, die mit derselben gleichfalls vertical stehet, und durch die Schraube *Q* an jene angedrucket werden kan, indem mit dieser sich das Lager der Rolle *P* von der Wand des Gehäußes, gegen die Rolle *N* schrauben lässet, wie solches in dem Grund-Riß Fig. III. deutlicher wahrzunehmen. Daselbst gehet zwischen diesen Rollen *N P* das Seil *R*, welches sich von der horizontal liegenden Waltze *S* herab in das Gehäuße *A B* wickelt. Diese Abwicklung geschieht durch das Umdrehen der zwey Rollen, und wenn das Seil gantz und gar in das Gehäuße abgewunden, lässet man die Schraube *Q* nach, rückt die Rolle *P* von der andern *N* und windets von neuen auf die Waltze. *O* ist eine an dem Bügel der Machine feste Stange, damit dieselbe außerhalb des Schiffes zur Seiten an eine Porten oder Klüsen mittelst eines Taues befestiget wird.

Das Seil *R* pflegt man, wie hier bey Figura V. angezeiget ist, in gewisse gleiche Theile zu theilen. Wenn z. E. das Theil *V X* bey der durch die Erfahrung angestellte Probe eine Toise ausgemacht, trägt man solche Länge 5 mahl hinter einander auf das Seil und endlich diese Theile *V Y* zusammen genommen, so offte fort, als es die Länge des Seils verstattet, so hier von *V* biß *Y* zwey mahl geschehen. Wenn denn auf eine gewisse angemerckte Zeit das Schiff fort geseegelt, nimmt man diese Machine aus dem Wasser, siehet, wie viel der Abtheilungen von dem Seil abgewunden worden, und was dessen Länge an den Toisen betrage, so kan man die Länge des mit dem Schiff fort geseegelten Weges bestimmen.

§. 59.

Die Engeländer bedienen sich einer etwas veränderten Art, dadurch sie so genau, als nur möglich, den Weg zur See zu messen pflegen. Zuförderst untersuchen sie, wie weit das Schiff in einer kurtzen, doch sehr genau angemerckten Zeit, mit einem gewissen Wind fortseegeln kan. Zu diesem Ende wickeln sie einen langen Faden auf eine Waltze, die sich um ihre Axe leichte drehen lässet, den Faden aber theilen sie durch gewisse Merckmahle von 10 zu 10 Geometrischen Schritten, in gleiche Theile. An das Ende dieses Fadens binden sie ein

ein klein Schifflein, ohngefähr einen Fuß lang und $\frac{1}{2}$ breit, dessen hinterer Theil mit einer Bley-Platte versehen, daß es im Wasser hinten tieffer als forne gehen, auch nicht so leichte von seinem Ort weggetrieben werden möge.. Dieses Schifflein werffen sie in die Spuhr, die das Schiff hinterläst, auf 10 biß 15 Schritte lang, welche nicht mit gerechnet werden. An dem Ort nun, wo es hineingeworffen worden, muß es beständig bleiben, und indem das Schiff stets fort geseegelt, wickelt dieß kleine Schifflein den Faden so weit ab, als das grosse Schiff seinen Lauff immerzu fort gesetzt. Bey dieser Abwicklung des Fadens haben sie sehr genau Acht, vie viel Abtheilungen an desselben Länge in der accurat angemerckten Zeit einer halben Minute vorbey gegangen. Von dieser Zahl der Abwicklung am Faden, so in der halben Minute abgewickelt worden, und z. E. 60 beträgt, schliessen sie auf den folgenden Lauff, den das Schiff mit gleichem Winde machen wird, indem sie setzen: 30 Secunden geben 60 Schritt was werden geben 3600 Secunden, oder eine Stunde? Facit 7200 Schritt, oder 7 $\frac{1}{5}$ Italiänische Meilen.

Das VI. Capitel.

Von Maschinen und Instrumenten, womit die Höhen abzunehmen sind.

§. 60.

Es ist oben §. 48. Erwehnung geschehen, daß man durch die Höhe des Polar-Sterns oder mittelst der Höhe der Sonne, oder einiger anderer Sterne, die Latitudinem eines Orts zur See, erfahren könne, und daher auch zu sagen wisse, wie weit man mit einem Schiffe fort geseegelt. Nun gehöret zwar diese Untersuchung zur Astronomie, weil aber dabey solche Instrumente gebraucht werden, die meistentheils auch bey der Altimetrie, oder in dem Theil der Geometrie, welcher die Höhen zu messen pfleget, ihren Nutzen schaffen, und gebräuchlich sind; so wollen wir bey dieser Gelegenheit, auch noch ein und die andere Art anführen, derer in dem Geometrischen Theile des Theatri nicht gedacht worden. Einige von diesen sind vornehmlich also beschaffen, daß es bey ihnen auf dem Bogen ankommt, der den Winckel ausmisset, unter welchen die Höhe gesehen wird: Dergleichen sind die gewöhnliche so genannte Astrolabia, Quadranten, Octanten u. s. f. Von dieser letzten Art wollen wir hier ein solches Instrument anführen, aus der Sammlung der Machines approuveés par l' Academie Royale des scienees in T. VI. p. 79. dadurch man die Höhe der Sonne so wohl, als eines andern Cörpers auf Erden wahrnehmen kan, dem noch ein anderes aus itzt angezogenem Orte beygefügt werden soll; womit man gleicher Gestalt die Höhe der Sonnen ermessen, aber auch zugleich erfahren kan, wenn es der Zeit nach und um welche Stunde des Tages es sey.

§. 61.

§. 61.

Grandjean Instrument, damit zur See die Höhen abzunehmen sind.

Dieses Instrument, so alhier Tabula IX. Fig. IV befindlich, bestehet aus einem Circul-Stück *A B* von 45 Grad, oder aus einem Octanten, darinnen die Grade gegenwärtig nur in schlechten Theilen angegeben sind, hergegen im Wercke selbst von zwey zu zwey Minuten durch Transversal-Linien getheilet werden können. Der Limbus *A B* kan von dinnen Kupffer oder Messing seyn, das Gerüste hergegen *A J K R T B*, davon er getragen wird, bestehet aus festen trocknen Holtz. Um das Centrum *C* bewegt sich eine messingne Regel *L M G H*, die an ihrem Ende bey *F G* abgeschärfft nach dem Centro zu, und auf dieser ist ein gemein Perspectiv *N O P Q* mit zwey convexen Gläsern befestiget. Durch das Centrum *C* gehet ein kleiner Spiegel *J C K*, der etwas grösser seyn muß als die Oeffnung am Perspectiv *L M*, damit zu beyden Seiten noch die Strahlen von dem sichtbaren Horizont da hinein fallen und man selbigen sehen könne. Man muß aber weder die Grösse des Spiegels noch des Objectiv-Glases allzu reichlich nehmen, damit die durch die Reflection sich darstellende Objecta weder zu wenig noch zu viel erleuchtender erscheinen, als diejenigen, nach denen ordentlich gesehen wird. Doch erwehlt man ein Objectiv-Glaß, das viel fasset, und welches keiner grossen Bedeckung nöthig hat, weil dergleichen noch eimahl so viel Strahlen einfallen lässet. Wenn man zum Augen-Glaß eins von 20 Zollen nimmt, wird man das Sonnen-Bild recht groß und fein erkenntlich sehen, auch dessen Rand desto schärffer auf dem sichtbaren Horizot bringen können, welcher vor sich auch desto netter gesehen werden wird. Wegen der Sonne, daß diese den Augen nicht schädlich, lässet man das Augen-Glaß über dem Lichte anlauffen, oder man nimmt gleich eines, so roth, blau, gelb oder, welches am besten, grün ist, so kan man unverletzt in die Sonne sehen.

Das gantze Instrument wird nicht viel schwerer seyn, als ein ordinärer Englischer Quadrant, dieweil der gantz kleine Bogen davon weggenmmen ist. Und damit es bey dem Centro eben so schwehr sey, als an dem Ende, wo der Bogen angemacht, so ist der Schenckel *R T*, daran man es in der Hand hält, in dessen Gleichgewichte befindlich.

§. 62.

Auch ist dieses Instrument also eingerichtet, daß wenn man es brauchen will, kehrt man den Rücken der Sonne zu, und indem man in das Perspectiv den sichtbahren Horizont gebracht, rückt man auf dem Limbo dasselbe so lange fort, biß daß man in selbigen auch das durch den Spiegel reflectirte Bild der Sonne gewahr wird also, daß sie mit ihrem Rand auf der gedachten Horizontal-Fläche zu stehen kommt, wie in der V. Figur abzunehmen, wo *V C* die in Spiegel erscheinende Horizontal-Fläche und *S* das reflectirte Bild der Sonne. Es ist alsdenn der doppelte Bogen *V X* das Maaß der Höhe der Sonne über dem Horizont: Denn weil der Einfalls-Winckel *S C V* gleich ist seinem Reflections-Winckel *V C X*, die Höhe aber der Sonne der Summe dieser beyden Winckel gleich; also ist der Winckel *S C X* die wahre Höhe der Sonne über dem Horizont.

Hierbey aber hat man wohl zu mercken, daß weil die Einrichtung dieses Instrumentes es erfodert, daß man nach dem Horizont siehet, die Linie *E D* als die Directions-Linie

des Perspectives horizontal seyn soll,. Dahero auch die Zahlen verkehrt zu den Graden geschrieben, indem sich 40 da befindet, wo 5 stehen solte, und also auch wechselsweise, weil in *A* o und in *B* 45 seyn müste.

§. 63.

Durch dieses Instrument, wird zwey der vornehmsten widrigen Umständen abgeholffen, die sich sonst bey den gewöhnlichen Instrumenten befinden, und darinne bestehen, daß man den Visiren eine allzugrosse Oeffnung geben muß, um den sichtbaren Horizont dadurch wahrzunehmen, und in der Beschwehrlichkeit den Ort des Schattens scharff genug zu nehmen, daraus die Höhe zu schliessen, oder wohl und recht in der Mitte des Visiers den Strahl zu fassen, der durch die kleine Oeffnung des andern Visiers gehet; zu geschweigen, daß man mit dem bloßen Gesicht nicht leichtlich die gemeinschafftliche Grentze des Himmels mit dem Meer erkennen kan.

Man könnte zwar den Einwurff machen, daß, weil man den gefundenen Bogen dupliren müste, um die wahre Höhe der Sonnen zu erfahren, auch der Fehler, welcher bey Abnehmung der Minuten etwa vorgehen könne, duplirет werde; allein dieser Fehler kan niemahls bey einem Instrument, dessen Radius von zwey Schuhen, und die Theilung daran von zwey zu zwey Minuten fortgehen, etwas betragen; da hergegen der Fehler des halben Diameters der Sonne, der sich in der falschen Position des sichtbahren Horizonts in das Centrum des Visiers befindet, und durch gegenwärtig Instrument gantz und gar vermieden wird, kan sich 12 biß auf 15 Minuten belauffen.

§. 64.

Allhier soll noch ein ander Instrument eingerückt werden, welches nicht so wohl zu Abnehmung der Höhe der Sonnen, als sonderlich zu Auflösung aller Trigonometrischen Aufgaben dienet, die bey der Schiffahrt vor zu kommen pflegen, und auch sonsten in der Geometrie an statt verschiedener Instrumenten gebraucht werden kan. Es ist dasselbe

Herrn Means Instrument, welches nach den Eigenschafften und Gebrauch unterschiedener anderer Instrumenten eingerichtet, und an statt derselben zu gebrauchen.

Es dienet dieses verschiedenes darauf rechnen zu können, ingleichen die Trigonometrische, und zur Schiffahrt dienliche Aufgaben damit aufzulösen, ohne sich der gewöhnlichen Rechnung erst zu bedienen. So kan man es auch als eine Vertical- und Horizontal-Sonnen-Uhr gebrauchen, zu welchen allen die Seite *A D B C D* Tab. X. eingerichtet. Die andere Seite von eben diesem Instrument *A D E F* dienet, den Ort der Sonne in der Ecliptic zu finden, wie auch des Monds Länge und Stunde der Ebbe und Fluth.

Auf dem Rand der ersten Seite *A B C D* befinden sich die Grad von einem halben Circul, daß ist, von 180 Grad. Die unmittelbar darauf folgende Theilung, aus dem Centro dieser Platte gezogen begreifft die 32 Winde aus der Bouſſole. Die Vertical-Linie *L M* ist die Mittags Linie. Auf dieser hat man zwey Centra angenommen: In dem ersten *N* befindet sich ein Faden oder Roß-Haar, und in dem andern *P* ist eine bewegliche Regel *P Q*, darauf gleich grosse Theile getragen sind. *R S T V* ist eine

Horizontal und X Y eine Vertical Sonnen-Uhr, die Himmels-Zeichen, welche diese letztgedachte darnach zu richten dienen, sind zwischen Z W zu finden. Schließlich machen den inneren Raum dieser Platte unterschiedene Quadrate aus, darinnen man das Pithagorische Rechen-Täfflein oder ein grosses Einmahl Eins hätte schreiben können, hier aber, weil von der Rechen-Kunst nicht die Rede seyn soll, diese Quadrate zu gantz andern Aufgaben gebraucht werden.

Auf der Seite A D E F sind viel Concentrische Circul beschrieben, unter denen in dem äussersten a b die Himmels-Zeichen befindlich, zu denen die Grad derselben in den darauf folgenden Circul stehen: Diese Grad gehören auch gleich zu den 12 Monaten, welche in dem Circul c d anzutreffen. Im Centro X bewegt sich die Regel e f ohne die Scheibe g h i mit zu verrücken, welche sich ins besondere um eben dieses Centrum drehen lässet. Auf dieser Scheibe sind zwey Abtheilungen, die weiteste von dem Centro ist die Italiänische aus 24 Stunden bestehende Uhr, und in der nächsten am Centro befindet sich des Monds Alter. Des Zeichen m ist statt der Sonne, woran eine Schnur n o befindlich, davon wir den Gebrauch erklähren werden.

Wie man nun die gleichen Theile, welche auf der Seite A B C D durch die Vertical-Linie N P gezogen sind, machen kan zu was man will, und diese Linie demnach eine Seite von einem Triangel seyn lässet und setzt der Winckel N an selbigen sey auch bekannt, so kan auf diese Weise eine Trigonometrische Aufgabe aufgelöset werden. Gesetzt, es sey die Linie P N, wenn man jeden gleichen Theil derselben 4 Toisen gelten lässet 96 Toisen, der Winckel N aber 30 Grad und, man will auf der Linie B C mit dem Faden diese Grad bemercken, hält man denselben alda auf den 30 Grad. Indem man nun mit eben diesen gleichen Theilen der Linie P N die Hypothenuse und die Seite, so den rechten Winckel macht, überschlägt, wird man ihre Länge nach Toisin erfahren. Hieraus erhellet, daß nur der vorgegebene Triangel ordentlich gezogen werden darff, wenn davon der Winckel und eine Seite bekannt sind.

Wenn man ein Triangulum obliquangulum, dadurch auflösen will, wird also verfahren: N P sey die Basis des Triangels und die beyden Winckel an selbiger bekannt nehmlich N 30 Grad und P ohngefär 19 Grad, so wird der Durchschnitt in X den belehrten Triangel determiniren, denn man darff alsdenn nur nach den Theilen der Basis die Seiten N X und P X überschlagen, so wird derselben Länge erfahren. Und indem die Theile auf der Regel, mit den Theilen der Basis gleich und überein kommen, so hat man allezeit auch eine bekannte Seite des Triangels, und man darff nur die Theile auf der Regel P biß an den Durchschnitt des Fadens zählen. Gleicher Gestallt wird es mit allen andern Winckeln zu halten seyn.

Verlanget man den Inhalt des Triangels, zehlet man die Theile wie viel deren auf die perpendicular gehen, nimt die Helffte derselben und multipliciret damit die Grund-Linie.

Alle diese mehrgedachte Quadrate zusammen genommen, stellen einen Reductions-Plan vor, dadurch man erfahren kan, unter welcher Breite und Länge man sich befindet, wenn der Weg und die Gegend des Windes angegeben ist: Gesetzt, man habe nach O ¼ N O 65 Meilen geschiffet, so ruckt man des Linial P Q nach den angegebenen Ort des Windes, und giebet denen gleichen Theilen auf dieser Regel einem jeden zum E. zehen Meilen, so werdet ihr finden, daß ihr mit dem Schiff auf dem Punct X seyn müsset dessen Breite auf der Linie Z P und seine Länge auf der Horizontal-Linie Z X determiniret seyn wird. Man wird auf solche Art durch diesen Reductions-Plan alle bey der Schiffahrt nur vorkommende Auffgaben aufflösen können.

Stecke

Stecket man an gedachte Regel *P Q* Dioptern, kan man dieses Instrument auch zum Grundlegen der Flächen gebrauchen. Der darauf befindlichen vertical-Sonnen-Uhr bedienet man sich folgender Gestalt. Man macht an den Faden *N X Y* ein Gewicht, sucht in dem Raum, mit *Z W* bezeichnet, das Himmels-Zeichen, und den Tag des Monats, darinnen man sich befindet, in das Centrum *N* hergegen steckt man eine Steck-Nadel oder einen Stifft, und indem man hierauf das Instrument vertical hält, und es mit seinem Rand gegen die Sonne kehret, auch so lange nach und nach rückt, biß der Faden das Himmels-Zeichen, darinnen man ist, berühret, so wird der Schatten des Stiffts an der Nadel auf der Seite *R S* in dem Raum *X Y* die Stunde anzeigen, und da dieses etwa vor oder nach Mittag geschiehet, so weiß man auch, welche von den zwey Zahlen, die bey einer Linie stehen zu erwählen.

Die Horizontal-Sonnen-Uhr ist von denen andern dieser Art gar nicht unterschieden. Man macht nemlich gleichfalls einen Zeiger in *N* nach der Elevation, die gegeben ist, und stellet sie wie die gemeinen Horizontal Sonnen-Uhren.

Schliesslich foglt noch mit wenigen der Gebrauch der andern Seite von diesem Instrument *A D E F*. Wolte man z. E. am 21 December. wissen, in welchem Grad des Himmels-Zeichens sich die Sonne befinde, drehet man die Seite *g h i* mittelst des Fadens *m n o* und hält eben diesen Faden auf den 21 Dec. alsdenn wird sich zeigen, daß das Merckmal der Sonne *m* in dem ersten Grad des Capricorni stehe; verlangt man an eben dem Tag zu erfahren in welchem Grad des Zodiaci, der Mond sich befinde, sucht man sein Alter, welches zum E. 5 Tage seyn soll, rückt die Regel *e f* auf die Zahl 5 des kleinen innern Circuls und man wird seinen Stand im 30 Grad des Wasser-Mannes befinden.

§. 65.

Den Beschluß derer bißanhero beschriebenen Arten der Instrumente, womit man zur See und bey der Schiffahrt Nutzen schaffen, und auch die Höhe der Sonne erfahren kan, soll nachfolgendes machen,

Carlier Universal-Instrument, wo auch auf jede Stunde die Höhe der Sonne gefunden wird.

Diese Tabula XI. Fig I. vorgestellte Machine bestehet aus einer messingenen Platte, worauf eine universal rechtlinichte vertical Sonnen-Uhr, nach den gemeinen bekannten Regeln gestochen. Uber dieser Taffel läst sich ein Quadrant von Horn, der in seine Grad und Minuten durch Transversal-Linien getheilet, und an der Regel *E D F* feste ist so wohl vor und rückwerts, alß auch auf und nieder rucken, daß man ihn auf die Parallelen der grösten Breiten stellen könne. Zu diesem Ende kan die Regel und mittelst selbiger der Horne-Quadrant da, wo es nöthig, durch die Schrauben *G H*, die sich in den versenckten Nuthen des Lineals und denen andern Einschnitten, auf der Platte bey *A K*, *A M*, welche den ersten zusagen und auf selbige passen, hingeschoben, und feste gestellet werden, so daß man solche Regel *E D F* Horizontal und vertical rücken kan.

Hiernächst sind auch auf diese Platte gestochen die zwey Dreyeck *N O P Q*; in dem ersten *N O* befinden sich die Parallelen der breiten Circul, die auch auf die Seite *A M* längst an dem Ausschnitt hinaus getragen, um desto besser gedachtes Lineal *E D F*

auf

auf diese Parallelen rücken zu können. Das Centrum des viertels Circuls ist gantz frey, damit man die Grad und Transversal-Linien der Minuten an dem Hornen Quadranten sehen könne. In diesem Centro hanget ein Faden mit einer Perle, die man nahe und weit vom Centro gerechnet verschieben kan, am untern Ende aber ist ein Bley. So befindet sich auch noch eine andere bewegliche Regel *S T* an diesem Centro, auf welcher sich der Zeiger *V* auf und nieder und da, wo man will, fest stellen lässet.

§. 66.

Verlangt man die Höhe der Sonnen zu erfahren und zugleich zu wissen, wie viel es an der Uhr, rückt man das Centrum des Virtels-Circuls in dem grossen Triangel *N O* auf den Grad des Circuls, darinnen die Sonne sich befindet, die Perle *R* hergegen schiebt man an dem Faden biß in eben diesen Grad des Zeichens auf den kleinen Triangel *P Q* zur Seiten befindlich, wo sie an dem Faden fest stehen bleiben muß. Hierauf erhebt man die gantze Machine, und hält dieselbe mit der Sonnen-Uhr gegen die Sonne so, daß ein Strahl von ihr durch die Dioptern *Y* und *X* falle, die an dem Instrument fest. Alsdenn bemerckt die Perle an dem Faden die Stunde, und der Faden selbst zeigt auf dem Hornen Quadranten die Höhe der Sonnen in Graden an.

Es liessen sich durch eben dieses Instrument vor jede Pol-Höhe auch Taffeln verfertigen, daraus man die Höhe der Sonnen auf jede Stunde gerechnet, erfahren könne. Man verlangte z. E. vor die Pol-Höhe von 60 Graden zu wissen, wie hoch die Sonne um 3 Uhr stehet, wenn sie sich im Krebs befindet: Hier schiebt man die Regel *E D F* auf den 60 Grad der Parallelen der Breiten, und rückt das Centrum des Virtels-Circuls in die Parallelen des Grades des Krebses auf dem grossen Triangel *N O*, und befestiget die Regel *E D F* durch die Schrauben *G* und *H*. Alsdenn wird die Regel *S T* von der lincken gegen die rechte Hand, auf dem kleinen Triangel zur Seiten *P Q* gerückt, und desselben Zeiger *V* mit seiner Spitze in eben den Grad des Krebses geschoben. Endlich führt man diese Regel wieder von der rechten zur lincken Hand zurück, daß derselben Zeiger auf 3 Uhr stehe, so wird selbige auf den Virtels-Circul die Höhe der Sonne in Graden und Minuten angeben. Auf gleiche Weise verfährt man mit den übrigen Stunden, und auch bey andern Pol-Höhen. Eben dadurch lässet sich auch die Entfernung der Sonnen von dem Zenith ausmachen, weil diese das Complement zur Höhe der Sonne ist. Es ist z. E. die Sonne des Mittags um 12 Uhr, da sie in ersten Grad des Krebses befindlich, bey der Pol-Höhe von 49° über den Horizont 64°, 30′, so ist dieselbe nach 25°, 30′ vom Zenith abweichend.

§. 67

Bey denen andern Instrumenten läufft es gemeiniglich auf die Secantes, Tangentes und Sinus hinaus, da diese Linien entweder nur in gewisse gleiche Theile getheilet sind, oder auch den Quadranten nach, wie viel nemlich von dem Radio desselben auf eines jeden seinen Theil nach den Grössen der Winckel zu rechnen, und wie sie in den gewöhnlichen Tabulis anzutreffen. Zu dieser Art sind zu zehlen alle die so genannten Triangular-Instrumente, davon einige derselben in ihrer Beschaffenheit und dem Gebrauch nach, von dem Schwenter in seiner Geometria practica ingleichen von Leonhard Züblern und Benjamin Bramern, in besondern Tractätlein beschrieben zu finden. Von denen, wo die Theilung der Linien nach der Grösse der Radiorum proportionirt wird, soll hier zuförderst angeführet werden.

Der Holländische sogenannte Grad-Bogen,

Welcher noch heut zu Tage von denen Holländern und Frantzosen neben den andern, so man den Englischen Quadranten nennet, bey der Schiffahrt gebraucht wird, und sonst auch Radius Astronomicus, der Jacobs-Stab, bey den Frantzosen hergegen, l' Arc de l' Arbastrille heisset. Es bestehet derselbe Tab. XI. Fig. II. aus zwey Haupt-Theilen, davon ist der eine ein viereckigter Stab *A B*, der nach dem rechten Winckel richtig abgezogen, und der andere ist der Lauffer *C D E*. Der Stab, so von harten Holtz, wird ohngefähr drey Schuh lang genommen, und ist 6 biß 7 Linien dick; der Lauffer *D E* wird an der Seite, die man nach dem Gesicht zu kehret, glat und eben gemacht, hat auch in seiner Mitte *C* ein viereckiges Loch, so groß, daß der Stab *A B* sich genau und scharff darinnen schieben lässet; auf dessen andern Seite hergegen ist zu eben dem Ende, daß der Lauffer sich allezeit in perpendicularen Stande befinde, eine Hülse *F* angelöthet, die mit einer Stell-Schraube versehen, unter welcher Schraube ein dünnes Blech befindlich seyn muß, daß dieselbe, wenn sie angezogen wird, im Zuschrauben keinen Eindruck in die Theilung des Stabes machen möge. Und solcher Lauffer oder Creutz-Stücken macht man so viel, als der Stab Seiten hat, jedoch alle von unterschiedener Länge: Denn eben nach dieser ihrer Länge werden die Theilungen, so auf den Stab zu tragen sind, proportionirt, dahero zu einem jeden Lauffer auch eine Seite des Stabes mit seiner Theilung gehöret. An dem Ende des Stabes, daran das Auge des Observatoris gehalten werden muß, fängt sich die Theilung jedesmahl an; oder da hält man das Ende des Lauffers an, wenn auf seine ihm gewidmete Seite der Tangente zu 90 Graden getragen werden soll.

§. 68.

Die Theilung auf die Seiten des Stabes vor jeden Lauffer zu tragen

Bestehet in folgenden: Die Helffte eines jeden Lauffers ist allezeit der Radius oder Semidiameter, das Stücke des Stabs aber vom Auge biß zum Lauffer gerechnet, sind lauter Tangenten der halben Complementorum der Winckel, die in *A* gesehen werden.

Wolte man demnach eine Seite z. E. vor den kleinsten Lauffer theilen, so werden in den gewöhnlichen Tabulis Sinuum, Tangentium &c. die Tangenten vor alle Grade eines Circuls aufgesucht, dessen Radius der Helffte dieses erwehlten Lauffers gleich sey, und aus dem Puncte *a* auf die Seiten-Fläche des Stabes über getragen, zu jeder Theilung aber setzt man die Zahl, welche dem Tangenten des Complementi von der Helffte des Bogens zukommt, so man mittelst eines Maaß-Stabes von 1000 Theilen, die der Helffte von besagtem Lauffer gleich sind, andeuten kan. Um nun auf der Seite dieses Stabes den Punct von 90° zu bemercken, weil die Helffte 45° und sein Complement auch 45°, folglich der Tangent dem Radio gleich ist, so wird die halbe Länge des Lauffers accurat die Länge vom Ende *A* biß auf das Punct des 90° ausmachen, weil eben dieser Lauffer halb genommen der Radius des Cirucls ist.

Soll aber der Punct des Tangentens vor den 80° aufgetragen werden, geschiehet es also: Zuforderst wird 80 halbiret = 40 von dessen Complemento 50 wird der Tangent in den Tabellen 119175 groß gefunden, und weil der Radius, darauf die Tabellen ausgerechnet in 100000 Theilen angenommen worden, da hergegen der halbe Lauffer oder der Radius

hier nur in 1000 Theile getheilet ist, können von dieser gefundenen Zahl die zwey letzten Zieffern weggeworffen werden, daß diesem nach der Tangent bey nahe 1192 ist. Und da bereits gleich anfangs vor dem 90° Grad der gantze Radius oder 1000 Theile ausgesetzt worden, darf man nur vor den 80 diesem noch aus dem Punct des 90° noch 192 Theile des Maaß-Stabes aussetzen und auf solche Art ebenfals mit der übrigen Theilung verfahren.

Hieraus ist abzunehmen, daß, nachdem die Helffte des Lauffers groß oder klein sey, auch wenig oder viel Tangenten von den übrigen vorhergehenden auf seine Seite zu bringen, und siehet man daraus eben die Ursach, warum so viel Lauffer von unterschiedener Länge zu einen Stab erwehlet werden müssen.

Und gleich wie auch eines jeden Lauffers seine auf dem Stab ihm zugehörige Theilung sich vom Ende des Stabs *A* just so weit entfernet anfähet als die halbe Länge des Lauffer austrägt, weil diese halbe Länge eben die Länge des Tangentens zum Complement des halben Bogens ist, so kan man leichte auf dem Stabe die Seite finden, die einem und dem andern Lauffer gehöret, wenn man die Helffte des Lauffers an solchem anhält und aus denen Seiten diejenige erwehlet, wo die Entfernung von *A* biß 90 mit solcher Helffte des Lauffers überein kommt. In übrigen werden die grossen Lauffer bey Abnehmung grosser Höhen gebraucht, weil die Theilung derselbigen weit richtiger sind, als bey den kleinen, die man dahero auch nur bey geringen Höhen zu gebrauchen pflegt.

§. 69.

Wie die Tangenten auf dergleichen Stab Mechanisch zu tragen sind.

Vor allen reisset man mit der Länge des Stabes, darauf die Tangenten getragen werden sollen, einen Virtels-Circul oder Quadranten, und theilet denselben mit möglichstem Fleiß in seine Grade und Minuten von 5 zu 5 ein. Hierauf muß man den Stab an seinen Lauffer *D E* in *C* fügen so, daß dessen flache Seite gegen das Ende des Stabs *A* gekehrt, welches Ende *A* in das Centrum des Quadrantens gelegt, und der Lauffer *D E* gantz sachte mit seinem Ende *D* an den Radium desjenigen Grades gerücket wird, dessen Tangenten man auf des Stabes Seite bemercken will und alsdenn, wenn der Radius des Grades von dem Lauffer gehörig scharff genung berühret wird, bemercket man den Ort, wo er auf dem Stab abschneidet und auf solche Art kan man von dem 10ten oder wenigern Grad biß zum 90° die Tangenten ihrer Complementorum auf dem Stab *A B* vor jeden Lauffer richtig auftragen, und es wird sich zuletzt befinden, daß die Theilungen je näher sie gegen das Ende *A* kommen immer grösser und grösser werden. Daß man alle Radios zu dieser Theilung desto bequemer haben könne, wird ein zarther Faden mit dem einen Ende im Centro *A* befestiget und solcher alsdenn auf alle Grade nach einander ausgespannet so weit, daß des Lauffers Ende *D* damit berühret werden kan.

§. 70.

Wie dieser Holländische Grad-Bogen zu gebrauchen.

Mit diesem Instrument kan man die Höhe eines Sterns oder der Sonne auf zweyerley Weise observiren und zwar, einmahl von vorne, und das andre mahl von hinten.

Die

Die erste Art brauchet man, wenn die Radii wegen einer dazwischen stehenden Wolcken wenig Krafft haben, wiewohl, wenn dieses nicht ist man auch nur ein am Licht angelauffen Glaß vor die Augen stellen darff, damit die Sonnen-Strahlen dem Auge nicht so schädlich. Dieweil man aber dabey jedesmahl zwey Gesichts-Radios zu observiren hat, so bedienet man sich auch öffters lieber der andern Art, dabey man nur einen einigen Gesichts-Radium in Acht zu nehmen. Denn wenn die Höhe von fornen observiret wird, muß man, nachdem die glatte Seite des Lauffers gegen das Auge *A* an den Stab geschoben worden, eben dieses Ende des Sabs bey dem Auge fest halten, und den Laufer am Stab so lange hin und her schieben, biß der Stab oben am Ende des Lauffers *D* gesehen, und das andere Ende desselben *E* zugleich auf den Radium gegen den Horizont gezogen zu stehen kommt, so wird dessen Seite gegen das Ende des Stabs *A* die Grade von der Höhe des Sterns auf dem Stab anzeigen.

Will man aber die Höhe des Sterns mit diesem Instrument von hinten observiren, so wird zuförderst der Lauffer mit seinem flachen Theil an das Ende des Stabs *A* also angesetzt, daß beydes gleichsam ein Stück zu seyn scheinet, hierauf fügt man an den Stab den kleinesten von den Lauffern, gleichfals seine flache Seite gegen das Ende *A* kehrend, und setzt am Ende des grossen Lauffers *E* eine Gattung von einem Visir, daran der Einschnitt mit der Fläche des Horizonts parallel gehet. Endlich nachdem dieser Radius oder das Instrument also zusammen gerichtet, muß man, den Rücken gegen die Sonne kehrend, durch das Absehen *E* und von unten durch die überzwerg stehende Seite die mitten in dem kleinen Lauffer ist, nach dem sichtbaren Horizont visiren, und indem man also gedachten Horizont siehet, den kleinen Lauffer in diesem horizontalen Stand so lange vor und rückwarts schieben, biß der Schatte vom Ende des grossen Lauffers *D* sich auf der überzwerg Seite des kleinen Lauffers in der Gegend endige, welche in der Mitte der Dicke des Stabs sich befindet; so wird der kleine Lauffer auf dem Stab die Grade der Sonnen Höhe und ihres Complements anzeigen.

§. 71.

Hierbey ist annoch zu behalten, daß wenn die Höhe so wohl von forne als hinten genommen wird, in beyden Fällen ein Fehler sich ereignet, und zwar ist bey dem ersten derselbe um so viel zu groß, als er in dem andern zu klein ist, und wird dieser immer grösser, je mehr man über die Fläche des Meeres bey der Observation erhaben stehet. Man rechnet auf die Höhe eines Schuhes über der Meer-Fläche 1 Minute; auf die Höhe von 5 Schuhen 2 Minuten, auf die Höhe von 10 Schuhen 3 Minuten; auf die Höhe von 17 Schuhen 4 Minuten, auf die Höhe von 25 Schuhen 5 Minuten und zuletzt auf die von 40 einen Fehler von 6 Minuten. Wäre diesemnach mit solchem Instrument die Höhe eines Sterns von forne observirt und auf selbigen z. E. 40 Grad groß befunden worden, das Auge aber des Observatoris sey 17 Schuh über der horizontal Fläche des Meers erhaben gewesen, müste von dieser gefundenen Höhe des Sterns 4 Minuten abgezogen werden, dahero die wahre Höhe desselben, nur 39° 56 Minuten ausmacht; hätte man hingegen die Höhe mit dem Instrument von hintenzu obgenommen, wären so viel Minuten zu der gefundenen annoch zu addiren.

§. 72.

In der Altimetrie, wo man meistentheils mit recht winck lichten Triangeln zu thun hat, wird nachfolgendes Instrument seine guten Dienste leisten, wie wohl es auch bey dem

Wasser-

Wasserwägen, in Messung bergiger Flächen und so dann vornehmlich in der Marckscheide-Kunst vortrefflich zu gebrauchen. Die Beschaffenheit solches recht

Universal Höhen-Instruments

Ist aus Tab. XII. Fig. I. und II. zu ersehen, und bestehet dessen Einrichtung in folgenden. Fig. I. ist ein Missingen Blat oder Tischlein mit einem erhabenen Rand *A B C D*, welcher Rand an drey Seiten *A B*, *C D* und *D A* gleiche Breite hat, an der vierten *B C* aber nur halb so breit als an der vorigen ist. In der Vertieffung befindet sich ein Lineal *b c*, welches aus seiner Mitte *f* zu beyden Seiten in 100 gleiche Theile getheilet. Solches Lineal gehet unter dem Rand *A B* und *C D* in einem Faltze, daß es sich hin und her schieben lässet. Einer jeden Seite von diesen ist an ihrer Breite so viel abgenommen, als der Rand *B C* austrägt, der übrige nach der Vertieffung zugehende Raum aber hält 200 solcher gleichen Theile, als auf dem innern Schieber sich befinden. Auf dem noch übrigen leeren Raum der drey Seiten *A B*, *B C*, *C D* werden aus der Mitte der Seiten *D A* als dem Centro *E* zwey mahl 90 Grad ausgesetzt, welche sich auf der Seiten *B C* in *F* anfangen, und zu beyden Seiten fortgehen. In das Centrum *E* kan eine Regel mit ihren Dioptern *G H* angeschraubet werden, so daß sie sich um ihre Schraube bewegen lässet. Diese Regel begreifft, von dem Centro aus gerechnet, auf seiner obern Fläche und gegen der rechten Seite zu abgeschärfft 220 solcher gleichen Theile, dergleichen auf dem Schieber so wohl als auf den beyden Seiten *A B* und *C D* anzutreffen. Diese Mensul stehet auf einem breiten Fuß *J K L M*, und damit die Regel *G H* auch unten biß an den 90 Grad gerückt werden könne, hat selbige bey *a d* einen Einschnitt. Die Stärcke der Mensul bey *e f* wird durch eine Linie getheilet, in welcher bey *e* an einer zarten Schraube ein Pendulum hanget, das zur vertical Stellung des Instruments dienet. Auf der andern Seite des Instruments Fig. II. weil sie ausserdem ler bliebe, wird gewöhnlich wiederum ein solches Pendulum *N O* gehangen, welches an einem in seine Grad abgetheilten Quadranten jedes mahl anzeiget, wenn eine Fläche Horizontal, oder im Gegentheil wie viel Grad dieselbe von der horizontal-Linie abweichend ist.

§. 73.

Es liesse sich auch darbey sehr bequem des ehemahligen Königl. Modell-Meisters Andrea Gärtners angegebenes Instrument anbringen, wodurch er auf einmahl an der äussern Figur eines Berges nicht nur dessen Grund-Linie oder Breite, sondern auch seine perpendicular-Höhe leicht zu erlangen gefunden. Die Beschreibung dessen ist in dem Theat. Static. P. IV. §. 36. anzutreffen. Wir wollen in folgenden sehen, wie dergleichen bey unserm vorhabenden Instrument vortheilhafft anzubringen, und dergestallt ins Werck zu richten. Weil das beschriebene Universal-Höhen-Instrument wegen so vielen ohnedem übrigen Messings nur allzuschwer werden würde, so kan dessen Vertieffung *A B C D* an dem Ort, wo der Grad-Bogen nicht hinlanget, gantz und gar durchbrochen seyn. Der Perpendicul desselben ist oben Tabula XIII. Figura I. bey *c* um seine Axe, die das Centrum zu dem Quadranten *a b* abgiebet, beweglich. Der Quadrant hat auf seinen drey Seiten folgende Abtheilung: Auf der innern befinden sich ordentlich die Grad von 1 biß 90; auf der andern hier sichtlichen Seite stehen die Abtheilungen der Penpendicular-Höhen, und auf der dritte verdeckten Seite befinden sich eben diese Abtheilungen allein umgewechselt eingetragen, daß daselbst wo hier 0 stehet, 12 anzutreffen und wo hier 12 zu sehen, dort auf jener Seite 0 befindlich. Damit aber der Perpendicul

gedach-

gedachte drey Seiten mit seiner Spitze treffe, und derselben Abtheilungen scharff abschneide, muß er an seinem schweren Theile bey *E* in die Breite gezogen und von dort also breit in eine scharffe Spitze zulauffend verfertiget werden. Wie im übrigen die erwehnten Theilungen auf den Seiten Mechanisch aufzutragen, ist gleichfals an nur angezogenem Ort des Theatri Machin. Static. angegeben worden, den Gebrauch aber hiervon wollen wir im folgenden an einem Exempel kürtzlich anweisen. Im übrigen lässet sich dieses Instrument Tab. XII. Fig. II. mit seinem Fuß entweder auf das kurtze Lineal *P Q R S*, welches mit einer Hülse *T* versehen, anschrauben, oder es kan gleicher Gestalt, wie hier in dieser Figur zu sehen, auf eine 10 und mehr Fuß lange Regel, so keine Hülse hat, befestiget werden, welche Regel in die gewöhnlichen Fuß und ihre Zoll richtig getheilet. Bey dem Marckscheiden kan diese Regel eine Lachter lang und nach dem darbey beliebigen Maaß ferner nach seiner Länge abgetheilet seyn.

§. 74.

Dieweil unsre Absicht hier nicht ist, eine Geometrie zu schreiben, sondern nur die Instrumente zu erklären, welche bey der Ausübung solcher Wissenschafft die besten Dienste leisten können. Also wollen wir hier, da ohnedem der Raum zu denen übrigen zu beschreiben uns vorgenommenen Instrumenten und Machinen abzunehmen beginnet, nur an einem eintzigen Exempel den Gebrauch dieses in der That sehr bequemen Instruments zu erklären suchen, und zeigen

Wie mit diesem Instrument Bergigte Flächen, ingleichem Berg und Thal abzumessen.

Es ist bekannt, daß keine Linie, wie sie der Länge nach über Berg und gegen die Thäler gemessen worden, in einen Grund-Riß also einzutragen ist, sondern es muß jederzeit nur die Grund-Linie von solchen schieflauffenden Flächen darinnen angegeben werden. Indem nun an diesem Instrument die Regel mit den Dioptern *G H* in ihren Horizontalen Stand oder vielmehr die Stand-Linie *E F* jederzeit die Grund-Linie abgiebet, der innere Schieber *b c* die Höhe und denn wieder die Regel mit den Dioptern auch allemahl die Hypothenusam an jedem Triangel ausmachet, der bey dem Messen auf den Instrument gemacht wird; so ist dasselbe eben darum sonderlich bequem.

Wenn also Tabula XIII. Fig. II. vorgegeben wäre zu finden, wie breit der Tahl von *A* biß *B* sey, steckt man zuförderst 3 biß 4 Meß-Fahnen von *A* biß *B* in gerader Linie, damit man bey Nehmung der Stände nicht auf die Seiten weichen möge, und stellet alsdenn das Höhen-Instrument mit seiner Seite *A D* vertical in den Punct *A*, an den Ort hingegen, wo z. E. in *C* das Fallen des Berges mercklich absetzt, steckt man eine dergleichen Stange oder Latte, wie in Theatr. Static. P. IV. §. 38. angegeben worden, in den Boden, läst an selbiger die Scheibe mit der schwartzen Quer-Linie herunter biß sie von Boden gerechnet, die Höhe des Instruments ausmachet, hierauf visiret man nach gedachtem schwartzen Quer-Strich, zeichnet die am äusersten Rand *C D* von der Regel *G H* abgeschnittenen Grad auf, misset die Seiten-Linie *A C*, weil aber derselben Länge nicht in den Grund-Riß zu bringen, indem sie die Hypothenusam des Triangels aus macht, sondern desselben Grund-Linie in dem Riß zu tragen ist, zehlt man nur auf der Regel so viel gleiche Theile ab, als diese Subtensa Ruthen oder Schuh lang befunden

worden, rückt an solchen letzten abgezehlten Theil den innern Schieber, so bemerckt die Seite des Instruments *D c* biß an den Schieber die Länge der Grund-Linie, welche in den Riß zu tragen. Die Höhe, wie viel der Boden in *A* höher liege als in *C* giebt der Schieber gleichfals an von *F* biß an die Regel *G H.*

Wo man aber bey hohen, jähen und mit Klippen versehenen Bergen auf diese Art nicht fortkommen kan, darf das Instrument nur von seinem Linial mit der Hülse abgeschraubet, dargegen aber auf die lange Regel angeschraubet und mit dem auf selbigen befindlichen Quadranten operiret werden, wie an dem angeführten Ort des Theatr. Statici angewiesen ist, so kan man gleichfals auf die bequemste Art, so wohl die Grund-Linie als Höhe eines Berges richtig finden.

Das VII. Capitel.

Von Copirung der Figuren.

§. 75.

Die Copirung einer Grösse heisset, wenn eine Linie, Fläche oder Cörper, entweder accurat nach einer andern von einer dieser Art abgezeichnet wird, oder wo man dieselbe gleichsam anamorphosiret und dergestallt nachzeichnet, daß sie zwar gantz ungestalt und unkänntlich aussiehet und dem Original gar nicht gleichet oder ähnlichet, aber durch einen Cylinder, oder durch einen Conischen, oder in einem flachen Spiegel, wie auch bloß in einem gewissen Augen-Punct wiederum in rechter Gestalt und gleicher Proportion mit dem Original gesehen werden kan.

§. 76.

In dem Falle, wo nemlich eine Sache der andern accurat nachgemacht werden soll, geschiehet es in zweyerley Absicht: Entweder die Copien sollen den Originalen gleich seyn, oder es sollen beyde einander ähnlich gemacht werden und zwar bald grösser bald kleiner. Beyde Absichten werden erhalten, wenn man so wohl bloß Zirckel und Lineal brauchet, als auch, wenn man sich besonderer darzu eingerichteter Instrumenten und Machinen bedienet. Die erste Art wird verrichtet, entweder durch die mit dem Zirckel abgenommene Diagonalen und mit dem dreybeinigen Zirckel selbst, Theatr. Arithm. Geometr. §. 293. oder vermittelst eines in der Figur angenommenen Punctes und derer aus selbigen in oder durch alle Winckel der Figur gezogenen Linien, oder durch einen proportionirlichen Winckel: ingleichen durch den sogenannten Reduction-oder Theil-und Proportional-Zirckel, Theatr. Arithm. Geometr. §. 171. 256. und 275. durch das Proportional-Lineal. Ibid. §. 276. Ingleichen mittelst zweyer unterschiedener Maaß-Stäbe; durch den Schatten eines Stiffts, nicht weniger durch die Copier-Nadel und durch das Netz, wie auch ohne alles dieses durch die Copier-Scheibe oder Glaß-Taffel.

Die andere Art geschiehet nicht nur durch Boetii Vergrösser-und Verjüngungs-Instrument, welches im Theatr. Arithm. Geometr. §. 450. bereits erkläret worden; sondern auch noch durch verschiedene andre und offt allzusehr gekünstelte Machinen. Allhier sollen noch einige der üblichsten und nützlichsten angeführet werden, darunter vornehmlich gehöret

§. 77.

§. 77.

Der sogenannte Storch-Schnabel.

Der Storch-Schnabel, sonst auch Affe, ingleichen Pantographum genannt, ist ein Instrument, vermittelst dessen einer vorgegebenen Figur eine andere kan gleich oder ähnlich gemacht werden. Dieses Instrument bestehet gemeiniglich Tab. XIV. Fig. I. aus vier gleichstarcken Schenckeln *A E*, *A D*, und *B C*, die von Meßing oder auch nur von harten Holtz gemacht werden, und entweder alle viere von gleicher Länge etwa 15 biß 18 Zoll sind, oder zwey von selbigen sind nur halb so lang als die andern, darzu nachfolgende sechs Stücke gehöhren, um gedachte Schenckel oder Lineale nach Erfodern der Umstände gehörig damit zusammen zu schrauben, und zum Gebrauch einrichten zu können. *A* ist ein gedreheteś Füßgen, welches unten ein flaches Knöpfflein und an obern Ende eine Schraube hat, die wenn sie durch die zwey Schenckel *A E* und *A D* gesteckt in ihre Mutter geschraubet werden kan. Dieses Füßgen dienet zu einem Ruhe-Punct, damit das Instrumet, nach den verschiedenen Bewegungen, die man ihm giebt, auf einem glatten Tisch sich gelinde hin und her schieben lasse. *B B* sind zwey Schrauben, welche unten einen gedreheten Knopff haben, durch die Schenckel *B C* und *A D* ingleichen *B C* und *A E* bey *B* gesteckt und alsdenn durch den oberen Knopff verschraubet werden müssen. *C D E* sind drey Nägel, die durch die Enden der Lineale *E C D* geschoben, in ihrer Mitten durchbohret, oben verschraubet und unter den Linealen, wo sie etwas hervor gehen, mit Stell-Schrauben versehen sind. Diese drey Nägel geben die drey Orter ab, in welche nach Beschaffenheit der Umstände der Zapffen, um welchen die Bewegung des Instruments geschiehet, der Stiel, mit dem man auf dem Umriß des Originals herum fähret, und so denn der Bley-Stifft, oder eine andere Spitze, so die Copie nach dem Original abzeichnet, befestiget werden können. *F* stellet den Zapffen mit dem Untersatz ins besondere gezeichnet vor. Dieser Untersatz hat auf seiner untern Fläche drey scharffe nicht allzulange Spitzen, womit er in die Taffel, darauf man die Copie verfertigen will, eingedruckt wird, daß er unbeweglich werde, und nicht fort rücke. Seine Höhe *a c* nemlich von der Taffel biß ans Instrument gerechnet, muß mit der Höhe des Füßgens *A* überein kommen, damit das Instrument allezeit der Taffel parallel sich bewege, wenn der Zapffen *c b* durch die Mitte eines der gedachten Nägel geschoben worden. Der Stiel oder Griffel *G* bestehet aus Elffenbein, Horn oder harten Holtz und dergleichen Materie, der, wenn er durch einen andern der Nägel gesteckt worden, mit dem oben erwehnten Stell-Schräubgen *d* befestiget werden kan. *H* ist ein Bley-Stifft, der durch den dritten Nagel gestecket, und gleichfalls mittelst einer Stell-Schraube in gleicher Höhe mit den angeführten andern Stücken befestiget werden kan.

§. 78.

Der Gebrauch dieses Instruments bestehet in folgenden.

Wenn die Copie dem Original gleich gemacht werden soll, muß das Instrument just also gestellet werden, wie es in der Fig. I. anzusehen: nemlich der Untersatz *F* muß in *C* am Ende der zwey mittlern gleichlangen Schenckel sich befinden, in *E* wird der Bley-Stifft und in *D* der Griffel, oder wenn es bequemer seyn sollte, der letzte in *E* und der

der erste in *D* gestecket, sodann legt man das Pappier, darauf die Copie verfertiget werden soll, unter den Bley-Stifft zum E. in *E* und unter *D* das Original, fährt endlich mit dem Griffel *D* auf den Umriß ordentlich herum, da denn der Bley-Stifft zu gleicher Zeit eben dergleichen Abriß ziehet und die Copie verfertiget.

Wolte man den Abriß um die Helffte kleiner machen, als er im Original ist, wird der Untersatz *F* an das Ende des einen grossen Schenckels zum E. in *G* gebracht, und hergegen der Bley-Stifft an dessen Stelle in *C* gestecket. Denn in diesem Fall hat alsdenn die Reiß-Feder halb so wenig als der Griffel zu gehen. Und folglich, wenn der Griffel in *C* und der Bley-Stifft an den andern langen Schenckel in *D* gestecket wird, kan die Copie zwey mahl so groß als das Original gemacht werden. Gleichergestalt verhält es sich auch, wenn man die Copie 3, 4 und mehr mahl grösser oder kleiner machen will, als das Original ist, wenn sodann die mittlere Schenckel um das Drittel, Virtel u. s. f. kleiner als die langen Schenckel verkürtzet worden. Zu diesem Ende sind unterschiedene Löcher jedoch in gleicher Weite nach der Länge der Schenckel hindurch gemacht, daß man also den Griffel, das Reiß-Bley und den Untersatz gehörig stellen könne: Nemlich, wenn man z. E. den Griffel um 4 Löcher fort gestecket, so muß man gleichfals um 4 Löcher das Reiß-Bley fortrücken und zwar also, daß, wenn das Instrument noch zugethan, der Untersatz, Griffel und Bley-Stifft jederzeit in einer geraden Linie sich befinden,

Wird man demnach den Griffel und Original-Riß unter ein Loch des grossen Schenckels bringen, den Bley-Stifft aber und das Pappier unter ein Loch des kleinen Schenckels, der einen Winckel macht und sich in der Mitte des grossen Schenckels zusammen füget, stellet, so wird alsdenn die Copie kleiner als die Helffte des Originals seyn, da hergegen wenn der Bley-Stifft in ein Loch des grossen Schenckels und der Griffel in jenes Loch des kleinen Schenckels gestecket worden, die Copie grösser als die Helffte des Originals werden wird.

§. 79.

Die Richtigkeit dieses Instruments beruhet einig und allein darinnen, daß die Löcher in den grossen Schenckeln accurat in der Mitte, und in gleicher Weite mit denen in kleinen Schenckeln sich befinden, damit wenn sie zusammen geschraubet worden, sie allezeit ein ordentliches Parallelogrammum vorstellen. Wie nun bey Verfertigung der Löcher gar zu leicht ein Fehler entstehen kan, wodurch zugleich das Instrument unrichtig wird, welche Unrichtigkeit zwar nicht so mercklich, wenn das Original ins kleine copiret wird, aber dagegen sich um so viel vermehret und der Fehler desto grösser wird, als die Copie das Original an Grösse übertreffen soll. Wenn diesemnach in Aussetzung der Löcher nur um $\frac{1}{12}$ Zoll gefehlet worden, wird die Copie, welche 6 mahl grösser, als das Original werden soll, würcklich um $\frac{1}{2}$ Zoll kleiner als begehret worden. Und da über dieses auch man damit nicht jede Proportion, wornach die Copie gemacht werden soll, darauf haben kan, sondern lediglich daran gebunden ist, wie solche die darinnen befindliche Löcher geben können, so soll hier noch ein ander Instrument folgen, welches in diesen beyden Stücken dem nur jetzt beschriebenen allerdings vorzuziehen.

§. 80

§. 80.

Ein Proportional-Instrument, mit welchem man die Abrisse vergrössern und verjüngen kan.

Dieses Instrument, welches Tabula XIV. Fig. II. entworffen, ist seiner Zurichtung und dem Gebrauch nach schon von Daniel Schwendern, wie auch in Schildknechts Festungs-Bau-Kunst gantz deutlich beschrieben, wir wollen aber solches wie es Vöygtel in seiner Marckscheide-Kunst angeführet, in folgenden mit theilen.

Dasselbe Instrument hat 5 Regeln, als *A B*, *B C*, *C D*, *D A* und die mittlere *E F*. Solche 5 Regeln werden an den Enden in Hülsen oder Gewerben also aneinander gefüget, daß die Regeln in den Winckeln, wenn das Instrument nach Begehren gerücket oder geschoben werden soll, fein bequemlich nicht gar zu hart auch nicht gar zu schlottrich und zu loße ineinander gehen, welches man mit den Schräublein, deren 6 sind, oben also dirigiren kan, daß es seinen rechtmässigen Gang gewinnen, auch nach Bedürffen gantz fest und unbeweglich geschraubet werden könne. Drey Regeln unter diesen nehmlich *A B*, *C D* und *E F* theilt man in 10 gleiche Theile, und jeden Theil nachmals in 10 u. s. f. Die zwey Hülsen oder Gewerbe an der mittlern Regel *E F* müssen gemacht werden, daß man sie hin und her schieben, und denn oben mit den Schräublein befestigen kan: Jedoch daß jedes Gelencke und Bewegung frey bleibe, damit sich diese Regel auf alle Seiten biegen und lencken könne, und nur die Hülsen an den Regeln *A B* und *C D* befestiget und beständig sind. Und solcher Gestalt, wenn ich das Instrument meines Gefallens fortrücke, alle 5 Regeln sich sanfft bewegen können. Beyde Hülsen *A* und *C* haben unten in gleicher Länge zwey Füßlein mit *a c* bezeichnet, welche an den Hülsen beständig verbleiben und nicht gar spitz sind, sondern unten kleine Knöpffgen haben, damit sie auf einem glatten Tisch fein gelinde hin und wieder fahren, und fort rücken könne, wenn das Instrument mit fortgezogen wird. Die Hülse *B* hat an statt des Füßleins entweder einen Griff oder Klammer-Zange mit einer Schraube, solche an einen Tisch zu befestigen, oder statt dessen kan sie zu einem solchen Untersatz angerichtet werden, dergleichen in der vorhergehenden Figur unter *F* beschrieben worden. Die Hülse *D* und die an der mittlern Regel *G*, haben Messingne Röhrlein, mit einer Stell-Schraube, daß man darinnen einem spitzgen stählnern Stifft, zum Punctiren und Abstechen, oder einen Bley-Stifft zum Zeichnen, ingleichen einen Griffel, den Umriß des Originals zu überfahren, befestigen, und denn auch selbige wieder heraus nehmen und nach Gefallen verwechseln könne. Die Hülse *G* an der mittlern Regel *E F* gehet auch auf und nieder, und wird gemacht, daß sie sich daran im Fortrücken nicht umdrehen oder auf eine Seite wancken kan, welches auch an der Hülse *E F* in Acht zu nehmen ist.

§. 81.

Wie dieses Instrument zu gebrauchen.

Wenn man einen Riß noch einmahl so groß als er ist vergrössern will, befestiget man das Instrument mit einer Klammer oder Untersatz an der Hülse *B* auf einem Tisch, nachdem man vorhero die mitlere Regel *E F* in den 5ten Theil der beyden Regeln *A B*

und *C D* fest gestellet, und die Hülse *G* auch in die Mitte oder auf den fünfften Theil gerücket, und legt das Original so man vergrössern will, unter den Griffel der Hülse *G*. Denn weil die Regeln *A B*, *E D* und *E F* jede in 10 gleiche Theile getheilet sind und deren jegliche wiederum in 10 u. s. f. dürffen die Hülsen *G* und *E* wie auch *F* nur auf ihren Regeln in *n.* 5 als die Helffte von 10 gestellet werden. Wollte man aber das Original 3 und mehr mahl so groß oder kleiner haben, dividirt man 10 mit 3, 4, 5 u. s. f. Auf die Zahl des Quotienten rückt man alsdenn die Hülsen. Bey Aufzeichnung der Copie druckt man mit der lincken Hand etwas auf das Instrument, das der Bley-Stifft, wenn man sich dessen bedienet, ordentlich den Umriß angebe, mit der rechten Hand hergegen führt man den Griffel *G* solchergestalt, daß er den Umriß des Originals, das vergrössert werden soll, überall berühre. Oder so man sich statt des Bley-Stifftes einer Spitze bedienet, um nur die Ecken des Umrisses durch eingestochene Punckte anzudeuten, und man hat den Griffel *G* in eine Ecke des Originals gesetzt, macht man mit der Spitze *D* in das reine Papier, darein der grössere Abriß gebracht werden soll, einen Punct, und solcher Gestallt gehet man in dem Original von einem Punct zum andern, biß derselbe gäntzlich überzeichnet worden; alsdenn werden die Puncte mit Linien zusammen gezogen, so ist der Abriß, wie man begehret, vergrössert. Solte aber ein Abriß um die Helffte verjünget werden, so legt man, ohne die Regel *E F* noch ihre Hülse *G* zu verrücken, selbigen ausserhalb des Instruments unter *D*, und das reine Pappier, darauf der verjüngte Riß kommen soll, unter *G*, bringt an eben diesem Ort die Spitze, den Griffel aber in *D*, führt diesen auf allen Puncten, Winckeln und Ecken des Original-Risses herum, und steckt auf das reine Pappier alle diese mit der Spitze *G* ab, und ziehet nachgehends solche abgesteckte Puncte durch Linien ordentlich zusammen, so ist in der Copie verlangtermassen das Original verjünget. Solte hergegen, wie oben erwehnet, ein Original-Riß z. E. um drey mahl grösser oder kleiner gemacht werden, und man verlangt zu wissen, auf was vor eine Zahl man die Hülse mit ihrem Stifft *G* wie auch ihre Regel *E F* so wohl in Verjüngen als in Vergrössern rücken soll, so dividirt man, nach Art der Decimal-Rechnung, die auf den drey Regeln befindliche Zahl, die sich wohl biß 1000 erstrecken kan, mit der gegebenen Zahl der Verjüngung oder Vergrösserung, als $\left.\begin{matrix}111\\1000\\333\end{matrix}\right\} 3^{\circ}3^{\prime}3^{\prime\prime}$, so giebt der Qvotient nach genauer Rechnung drey Gantze, 3 Ersten und 3 Zweytens, woran man gnug haben kan, obschon 1 im Ueberrest geblieben, und leicht wenn noch ein 0 dazu gesetzt würde 3 Drittens bekommen könnte, welche aber, wenn das Instrument nicht weiter getheilet, nicht anzugeben sind. Dem zufolge wird die mittlere Regel *E F* auf $3^{\circ}3^{\prime}3^{\prime\prime}$ gerückt, wie auch die Hülse mit ihrer Spitze *G* auf eben diese Zahl an gedachter Regel, und im Umfahren, wie kurtz vorher angegeben worden, der Riß mit dem innern Stifft *G* und äussern Stifft *D* nach Verlangen verjünget und vergrössert. Und eben also verfährt man, wenn ein Original soll um 4, 5 oder mehr mahl vergrössert oder verjünget werden.

§. 82.

Wäre in übrigen ein allzugrosser Original-Riß noch mehr zu vergrössern, oder aber viel kleiner zu machen, welches doch mit dem Instrument auf einmal nicht geschehen kan, so muß man sich entweder ein grösser proportional-Instrument anschaffen, welches doch im Gebrauch desto unbequemer, und auch leicht unrichtig werden kan, oder man muß dergleichen Copirung Stückweise verrichten, und die Stücke alsdem aneinander hangen. In dieser Absicht ziehet man in dem grossen Original-Riß von einem End-Punct zum andern ein

eine gerade und General-Linie, sie lauffe auf solchen Riß wohin sie komme, hierauf nimmt man ein Stück vor sich nach der vorher angegebenen Art zuverjüngen so groß als es das Instrument verstatten will. Wenn dieses Stück verfertiget, nimmt man das andere vor sich, un fähret solchergestallt fort, biß das Original völlig zum Ende; weiter ziehet man auf den Original-Riß von dem ersten Punct desselben eine Linie, biß in denjenigen Punct, in welchem die Copie zum ersten mahl gewendet hat, dergleichen thut man auch in der Copie; fället von dem Punct wo die Copirung des ersten Stückes ihr Ende genommen in dem Original eine Perpendicular-Linie auf die General-Linie des gantzen Risses, theilt selbige in so viel Theile als die Copie bekommen soll, und giebt die Länge eines solchen Theils aus dem ersten Operations-End-Punct entweder unter oder über die Linie, nachdem je die General-Linie unter oder über mehrbesagten Punct gehet, winckelrecht ab, also, daß wenn aus dem ersten Punct der Figur eine Linie gezogen wird, diese mit jener einen rechten Winckel mache. Und auf eben diese Art verfähret man endlich mit der Copirung bey den andern und folgenden Stücken, stösset die Linien dermassen zusammen, daß selbige alle mit einander in gerader Linie zusammen kommen, oder eine gerade Linie ausmachen, so ist am Ende, wenn alles in seiner richtigen Ordnung verrichtet worden, ein ziemlich grosser Original-Riß mit einem kleinen Instrument nach Verlangen copiret worden.

§. 83.

Leupolds verbessert Proportional-Instrument.

Es bestehet dieses Instrument Tabula XV. Fig. I. gleichfallls aus 5 Regeln oder Linealen. Drey davon als *A C*, *B C* und *D E* sind von gleicher Länge, die übrigen zwey hergegen *a c* und *b c* können etwas kürtzer und auch ungleicher Länge seyn. Die Regeln *A C* und *B C* ingleichen *a c* und *b c* sind in *C c* um einen Nagel mit einer Schraube beweglich, welche Schraube *C* unten ein gedrechselt Füßgen *e* hat, worauf das Instrument sich mit dem Tisch parallel verschieben lässet An denen Enden *A B D* können die Hülsen mit den gehörigen drey Stücken, wie sie in Fig. II. ins besondere gezeichnet, angesteckt und durch ihre Stell-Schrauben *d* befestiget werden. Nehmlich die Hülse *B* hat entweder ein Loch, um sodann die Angel des Untersatzes *F* darein zu stecken und das gantze Instrument daran zu bewegen; oder es wird an dessen statt ein Zapffen an diese Hülse gemacht, der in eine auf dem Tisch perpendicular eingeschraubete andere Hülse *F* gestecket und das Instrument gleichfals darum beweget wird, diese vier Regeln *A C* und *a c* *B C* und *b c* werden dergestalt in vier Hülsen *F G* gebracht, daß eine jede über der andern sich in ihre Hülse verschieben lasse, und durch eine zur Seiten daran befindliche Stell-Schraube fest gestellet werden könne. Dieser Hülsen Fig. III sind zwey und zwey an ihrem Stifft beweglich, woselbst auf der obern Fläche der Hülse *A* in dem Centro, wo sich die Catheti schneiden ein Stifft *a* in einem Eingesencke befestiget; dieser wird an eben dem Orte in der untern Fläche der obern Hülse *B* in das Loch *b* gebracht, und daselbst auch in einem Eingesencke verniedet. Hierauf werden die Deckel *D* mit ihren Seiten-Wänden *d* auf gedachte Flächen gebracht. In einer von gedachten Seiten-Wänden der beyden Hülsen befindet sich eine Stell-Schraube *C* mit dem darzu nöthigen Schlüssel *c*, und daß diese besser und überall an die Regel der erwähnten Seiten andrücke, auch die Regel sich desto gelinder darinnen verschieben lasse, ist das Blech *E* statt einer Feder unter die Schraube geleget.

Die

Die fünffte Regel *D E*, welche so lang als *A C* ist, und auch allezeit mit dieser parallel gehet, wird gleichfals mit zwey dergleichen doppelten Hülsen, dergleichen *H J* versehen, daß sie in selbigen vor und hinterwerts gerückt und doch allzeit im Anfang mit ihrem Ende *D* in gerader Linie mit den andern Enden *A B* gestellet werden kan; sie muß aber nur in einer Hülse entweder in *H* oder *J* durch die Stell-Schraube jedesmal befestiget werden. Diese Regel wird mit denen andern dergestalt zusammen gehangen, daß durch die unterste Hülse von *H* die Regel *a c* und durch die untere am *J* die Regel *c b* gesteckt wird, so daß *D E* nahe oder weit von *A C* auf diesen zwey Regeln entfernet werden kan. Wenn man demnach die von selbst erwehlte oder ihm vorgeschriebene Proportion, welche die Copie mit dem Original haben soll, gehörig auf dieser Regel determiniret, und *A C* mit *D E* und *C B* darnach stellet, so wird bey verschiedenen Fällen gefunden werden, daß mit diesem Proportional-Instrument weit mehrere und alle nur erdenckliche Richtungen der Proportionen gemacht werden können, zu denen das §. 80. beschriebene nicht also geschickt, dieweil an selbigen nur die eintzige mittlere Regel und an dieser die Hülse gestellet werden kan; da hergegen bey dem gegenwärtigen solches sich mit allen fünff Regeln ins Werck richten läst. Wie in übrigen dieses nützlich zu gebrauchen, wird aus dem bey vorigen angewiesenen Gebrauch leicht abzunehmen seyn, und begnügen wir uns vorietzo nur damit, die eigentliche Beschaffenheit und Einrichtung dieses Instruments hier deutlich vorgestellet zu haben.

§. 84.

Ein gar sonderlich bequem Instrument zum Copiren, des de la Condamine.

Dieses hier auch aus den Machines approuveés par l'Academie Royale des Sciences T. V. p. 89. anzuführen, dazu hat uns dessen Simplicität bewogen. Tab. XVI. Fig. I. ist *A B C D* ein Lineal, das in seiner Mitte nach der Länge einen ziemlichen Ausschnitt hat, im Theil *A B* hergegen befinden sich unterschiedene Schrauben-Löcher, um daselbst den Stifft *B*, der oben eine Schraube hat, nahe oder weit vom Stiffte *N* einzuschrauben. Dieses Lineal gehet zwischen zwey Armen *E G*, die am Ende eines andern Lineals befindlich, so in seiner Mitte nach der Länge gleichen Ausschnitt mit dem ersten hat, und unter diesem vermöge der in der Büchse *L* eingeschlossenen Feder kan hin und her geschoben werden, inmassen diese Feder gedacht unteres Lineal *A B C D* beständig an sich ziehet, indem, eine mit ihrem Ende an die Büchse *L* befestigte und um selbige gewundene Säite mit ihren andern Ende an selbiges in *D* fest gemacht ist. Eben dieses Lineal hat noch eine andere Spitze *N*, die bey sogestalten Sachen sich immer der Spitze *P* nahen will. Diese Spitze *P* ist beyden Linealen gemeinschafftlich, und läst sich auf dem Lineal *E G* in einem Punct, welchen man erwehlet, durch die Schraube *Z* fest machen. Wie sich alsdenn die Entfernung *B P* zu der Entfernung *N P* verhält, so wird auch der unter *B* auf die Taffel *V R X S* gelegte Riß sich verhalten zu den unter *N* befindlichen.

§. 85.

Wolte man demnach die Copie z. E. 6 mahl grösser machen als das Original, wird die Spitze *P* entweder innerhalb des Originals oder zwischen das Original und das Papier zur Copie auf der Taffel perpendicular gehalten, wenn beyde also auf der Taffel angemacht, daß sie sich nicht verrücken lassen, und die Spitze *N* auf einer Ecke der Figur geset-

gesetzt, die Spitze *B* hergegen um sechs solcher Theile, als *N P* ausmacht von *P* gerückt und wie hier in der Figur in das Loch *B* geschraubet. Weil nun *N P* sich verhält zu *B P* wie 1 zu 6; also wird auch die Copie unter *B* sechsmahl grösser werden, als das Original unter *N*, wenn man nemlich die Spitze *N* auf alle Ecken des Originals setzt, auch bey jeder Ecke mit der Spitze *B* auf das reine Papier einen Punct sticht und die abgesteckte Puncte zuletzt mit geraden Linien aneinander hanget. Eben also lassen sich auch alle vorkommende krumme und offt sehr unordentliche eingehende und ausschweiffende Linien damit sehr leichte copiren, und nach Verlangen nachzuzeichnen

§. 86.

Weil aber die Feder in der Büchse *L* das Lineal *A D* immerzu nach *P* ziehet, und dahero wenn man die Spitzen *P* und *N* nach einer gewissen Proportion entfernen, und eben darnach die Spitze *B* stellen will, einige Beschwerlichkeit entstehet, da man die Spitze *N* in der begehrten Entfernung von *P* so lange frey halten muß, biß die andre Spitze *B* gleichfals gehörig entfernet und fest gemacht, auch in diesem letzten Fall die Löcher nicht just auf die begehrte Proportion zutreffen können, so wäre dem ersten mit einer Schraube *F* über der Büchse *L* abzuhelffen, damit dieselbe wenn die Spitze *N* in ihre begeherte Entfernung gesetzt, so lange fest angeschraubt bleiben möge, biß man die Spitze *B* gleichfals nach Erfordern gestellet, da alsdenn die Schraube wiederum locker zu machen. An statt der Schrauben-Löcher in *A B* könnte von *B* ein viereckichter Stab *H* heraus gehen, daran sich eine Hülse mit der Spitze *B* hin und her schieben lasse. Diese Spitze hat an ihrem obern Theil *J* eine Schraube, welche in die Hülse von unten angeschraubet dienet dieselbe gleich als mit einer Stell-Schraube überall dahin an den Stab zu befestigen, wo die erwehlte oder gegebene Proportion es verlanget. An statt der gemeinschafftlichen Spitze *P* liesse sich mit mehrer Bequemlichkeit eine Hülse mit einer Stell-Schraube gebrauchen, davon der Deckel und Boden im Centro ein rundes Loch haben, daß die Angel am Untersatz *K* durchgesteckt, und das gantze Instrument fein stete, nicht so schlaudernd daran herum gewendet, und das Lineal *A D* vor und hinter sich geschoben werden könne. Dieser Untersatz *K* giebt sodann folgenden Vortheil, daß das Instrument eine Erhöhung über der Taffel bekommt, und man mit der Hand zwischen diesem und der Taffel den Stifft *N* auf dem Original ordentlich und erkenntlich herum führen kan, und daß selbiges eine sichere Auflage habe, und nicht wie auf der blossen Spitze *P* von einer Seite auf die andere wancke, wie dieses aus Fig. II. wahrzunehmen, daselbst das Instrument nach seinen itzt beschriebenen veränderten Theilen entworffen, wo auch die zwey Hülsen etwas groß ins besondere gezeichnet.

§. 87.

In Figura III. ist noch eine Veränderung vorgestellt, die sich mit diesem Instrument vernehmen läst. Allhier bestehet dasselbige aus drey viereckigten Stäben *a b*, *c d*, *e f*, davon *c d* der längste und auch breiter als die andern beyden hin und her geschoben werden kan, den wir daher auch den Schieber nennen wollen. In dieser Absicht sind die beyden Stäbe *a b*, *e f* an ihren Ende durch daran geschobene und befestigte Zwingen zusammen mit diesem verbunden. Die Zwingen müssen nicht nur unten in der Mitte einen Ausschnitt haben, der so groß als die Spitzen oben starck sind, damit sie durchpassiren, wenn der Stab geschoben wird, sondern auch die Zwinge am Ende der Stäbe bey *a e* muß oben hohl gebogen seyn, daß die Mutter *X* an diesem Ort auch durch komme.

Bey *g h i k* ist das Lager der Büchse *l* auf die Stäbe *a b*, *e f* fest gemacht, in dessen Mitte die Axe der Büchse befindlich, an welcher oben eine Schraube anzutreffen, um wenn es nöthig solche anzuziehen, daß die Büchse stille stehen muß. Am Ende des Schiebers bey *d* befindet sich ein Zäpfflein *m*, daran das eine Ende der Schnure oder Saite gebunden, die nachdem sie einige mahl um die Büchse geschlungen mit dem andern Ende an die Peripherie gedachter Büchse fest gemacht wird. *n* ist die Spitze, welche von Ende *d* fast so weit entfernet in diesen Stab *c d* fest eingesetzt wird, als *a b* lang ist. *o* die bewegliche Spitze, welche oben ein klein Gestämme und an diesem einen etwas breiten Lappen *i* hat, der sich in Nuthe *p q* schickt, die in der Mitte des Stabes *c d* seyn muß; an diesen Lappen ist oberhalb eine Schraube *s*, daß wenn die Mutter *X* daran geschraubet wird, die Spitze auf den Stab fest gestellet werden mag, wie dieses unter *O* absonderlich gezeichnet zu sehen. Die Hülse *t u*, so über dem Stab sich verschieben lässet, und bey *T U* auch etwas grösser entworffen, hat unten ein Zäpfflein *w*, so just in ein Röhrgen passet, das von oben hinein in die Mitte des Untersatzes *y* versencket, damit die gantze Machine, wenn das Zäpfflein in gedachtes Röhrgen gebracht worden, sich willig auf solchen Untersatz unverrückt ruhend auch nach Gefallen wenden und drehen, die Scheibe aber gedachter massen vor und rückwärts schieben lasse. Der Untersatz ist aus Bley gegossen, und hat an seiner untern Fläche drey Spitzen, ihn damit in die Taffel einzudrucken, daß er sich bey dem Gebrauch der Machine nicht mit selbiger verschiebe. Unter der Schrauben-Mutter *X* wird ein rundes Blech Z, wenn es vorhero an die Schraube gesteckt, gelegt, daß, wenn die Schraube angezogen wird, der Stab nicht Schaden leiden kan. Wegen der Theilung die man auf dieses Instrument bringen kan, muß so wohl dieses Blech als auch die bewegliche Hülsen in ihrer Mitte durch eine gerade Linie getheilet seyn.

§. 88.

Und hiermit wollen wir diejenigen Instrumente beschliessen, womit die Copirung der vorgegebenen Figuren geschiehet, und die Copie dem Original entweder gleich oder ähnlich gemacht wird. Es ist demnach noch übrig, diejenigen Machinen anzuführen, wodurch eine Figur dergestalt anamorphosirt nachgezeichnet wird, daß die Copie gantz ungestalt und dem Original gar nicht gleichet oder ähnlicht, und dennoch durch einen darauf gestellten Cylinder-Spiegel oder durch einen Conischen Spiegel, oder durch einen gemeinen flachen Spiegel, oder mit dem blosen Augen, in einem gewissen Punct wiederum in rechter Gestalt und Gleichheit mit dem Original gesehen werden kan. Wir haben alle diese Machinen der Erfindung des seel. Herrn Rath Leupolds zu dancken, und sind dieselbigen nebst ihrer Beschreibung dem Publico bereits vor etlichen 20 Jahren von ihm in einem besondern Tractätlein Anomorphosis mechanica nova betittelt, mitgetheilet worden, weil aber dieselbe wenig mehr zu bekommen, habe solches aus diesem alhier mit einrücken wollen.

§. 89.

Leupolds Machine, die ungestalten Bilder und Figuren zu dem Cylinder-Spiegel zu zeichnen, welche in solchen wiederum in rechter Gestalt und Proportion erscheinen.

Man findet zwar genugsame Anweisung, wie dergleichen verzogene Figuren nach einem vorgenommenen Original auf Geometrische Art durch Zirckel und Lineal zu verfer-

verfertigen, in Vaulezard Perspective Cylindrique & Conique. Paris. 1630, in Athanas. Kircheri arte magna Lucis & Umbræ. Romæ. 1646. in Jean Francois Niceron la Perspective curieuse. Paris. 1652. wo meist von Conischen und Cylindrischen Bildern gehandelt wird. In Georg. Phil. Harsdörffers Mathematischen und Philosophischen Erquick-Stunden. Nürnb. 1653. P. IV. p. 241. in Casp. Schotti Magia universali naturæ & artis. Herbip. 1662 P. I. Lib. III. p. 100, da diese Materie gar weitläufftig abgehandelt ist: in Johann Christ. Sturms Mathesi juvenili. Norinb. 1701. p. 114; und in Leonh. Christ. Sturms kurtzen Begriff der gesammten Mathesis. Frf. 1707. p. 161. Weil aber diese Arbeit gar mühsam und doch nicht allezeit glücklich ausfällt, wenn man nicht eine genugsame Fertigkeit sich in dergleichen Zeichnung angewöhnet, so hat nurgedachter Leupold durch gegenwärtige und die nachfolgende Machine diesem abzuhelffen gesucht, und bestehet demnach die auf die Cylinder-Spiegel eingerichtete in folgenden. Tab. XVII. Fig. I. weiset die Machine im Durchschnit nach rechter Grösse vorwärts. Figura II. zeiget die innerliche Einrichtung der Räder, und wie die Säiten an die Regeln fest gemacht und über die Räder gezogen sind, gleichfals in gehöriger Grösse. Figura III. stellet solche Machine in Prospecte vor, wie damit operiret wird. Fig. IV. aber enthält den horizontalen Grund-Riß; In diesen Figuren bedeutet *a b c d g h* den höltzernen Cylinder oder Säule, auf welchen das Prototypon oder Vorbild, welches deformiret werden soll, fest gemacht wird.

a b Die Hand-Habe.

g h Der Fuß des Cylinders, so am Boden drey stählerne Spitzen hat, die man in die Taffel eindrucket, daß gedachter Cylinder sich nicht verrucken möge.

e f und *i k* zwey Messingne Ringe, welche um den höltzern Cylinder beweglich, und am Gehäuse *l m n o* feste sind.

l m n o ein Gehäuse von Messing oder Holtz, dessen Weite an Figura I. die Breite aber Figura II. abzunehmen, darinnen sind vier Räder und zwey Regeln anzutreffen, daran

p t Die untere oder horizontal Regel mit ihrem Arm *q r* und dem Stiffte *s*, mit welchem die neue Figur punctiret wird. Diese Regel ist $\frac{3}{4}$ Elle lang hier aber wegen des Raumes verkürtzet.

u bis *w* eine Säite, die von einem Ende dieser Regel über

x das grosse Rad gehet. Zu diesem ist

z ein klein Rad, so sich zugleich mit dem grossen herum drehet und vermittelst der andern Säite, so an beyden Enden

d y der anderen perpendicularen Regel fest ist, solche auf und abschiebet.

α β der kleine Arm mit

ε η seiner Spitze, so an der perpendicularen Rgeel fest ist und auf dem Vorbilde herum geführet wird.

λ λ Eine Hülse, nebst einer Feder, die Regel *d y* zu stellen, daß sie weder zu hart noch so linde hebet.

§. 90.

Bey Verfertigung der Machine ist vornehmlich auf die Dicke des Cylinders *a b c d* und auf die Grösse der beyden Räder *X* und *Z* zu sehen.

Der Cylinder ist am besten, wenn er um $\frac{1}{3}$ kleiner als der Metallne Spiegel gemacht wird, doch kan auch nicht schaden, daß man noch etliche kleinere und grössere bey Handen habe,

habe, absonderlich wenn man sich der Kupfferstiche bedienen will. Denn es allezeit am besten gethan ist, wenn das Bild den halben Cylinder erfüllet.

Die Grösse der beyden oberwehnten Räder *X* und *Z*, muß nach dem Vorbild und Grösse des verstellten Bildes disponiret werden. Solche Proportion ist aber am besten zu finden, wenn man sich ein Netz nach den Catoptrischen Regeln macht, und sodann suchet man die Proportion zwischen dem Vorbild und der Grösse des metamorphosirten Bildes, und wie sie sich gegen einander verhalten, also auch das grosse und kleine Rad. zum E. die Breite oder Länge des Prototypi wäre 3 Zoll, und das Netz oder dessen Diameter ohne die Spiegel Dicke wäre 9 Zoll, so muß sich auch das kleine Rad gegen das grössere wie 3 zu 9, das ist wie 1 zu 3 verhalten. Nehmlich wenn das grosse Rad an der Peripherie 9 Zoll groß, so muß das kleine 3 Zoll haben: Das übrige zeigen die Figuren, und ist noch zu erinnern, daß nicht nur bey dieser, sondern auch bey den andern Machinen die Säiten und Räder in den Nuten mit Calephonien wider das Rutschen müssen geschmieret werden.

§. 91.

Bey dem Gebrauch wird zuförderst die Figur, so man deformiren will, auf ein Papier in der Grösse wie die Linie auf den Kupffer-Blat zu oberst weiset, gezeichnet, oder gleich ein solcher Kupffer-Stich genommen, und auf einen höltzernen Cylinder, der sich dazu schicket, daß nehmlich dieses Bild den halben Cylinder bedeckt, fest gemacht, entweder mit Wachs oder Hefft-Zwecklein, jedoch so, daß es weder zu hoch noch zu niedrig komme, denn die Spitze *q* also zu schrauben ist, daß sie das Papier überall gelinde berühre.

Hirauf wird ein Bogen reines Papier auf ein gleiches und glattes Bret mit Hefft-Zwecken, Siegel-Wachs u. d. gl. glatt aufgespannet, und versuchet, wo sich die Machine hinzustellen schickt, wenn dieses ausgemacht, wird solche mit ihren Spitzen in das Bret oder die Taffel fest eingedrucket, die Horizontal-Regel *q t* bey *q* mit der rechten Hand, der Knopff aber bey *a* mit der lincken Hand gefasset, und die Spitze *η* durch die Regel *q t* auf allen Linien des Vorbildes Punctweise herum geführet, und zugleich bey jedem Puncte mit der Spitze *S* auf dem reinen Bogen Papier auch ein Punct gemacht. Ist eine Linie fertig, so kan solche mit Bleyweiß ausgezogen werden. Zum Exempel ist in Fig. III. eine Katze vorgestellet, allda stehet der Stifft *η* auf dem einen Auge, so giebt der Stifft *S* auch diesen Punct auf dem reinen Papier zum Auge.

§. 92.

Leupolds andere Machine, die ungestallten Bilder damit zu zeichnen, zu den Conischen Spiegeln.

In Tabula XVIII. zeiget Fig. I. die accurate Höhe und Dicke der Machine. Fig II. siehet man dieselbe seitwärts. Fig. III. ist das grosse Rad *e* mit seiner Säite von der Regel *K K*. Fig. IV. das kleine Rad mit seinem Zwischen-Rad, und wie die Säite von der Regel *i i* darüber gezogen. Fig. V. das Blech mit seiner stählernen Spitze. Fig. VI. stellet die Machine vor, wie dieselbe zum Gebrauch angeordnet wird.

In diesen Figuren bedeutet *a b c d* ein Messingen oder höltzern Gehäuße, darinnen

e das grosse Rad, an welchen ein kleines *f* feste.

g ein klein Rad an einer besondern Axe *h*.

i i ein

i i eine etwas kürtzere Regel als die folgende, von der sie beweget wird.

k k eine Regel eines Schuhes lang, die man mit der rechten Hand fasset, wenn man zeichnen will.

m die Spitze, welche auf dem Prototypo herum geführet wird.

n eine stählerne Spitze an einem meßingenen Blech *x* fest, so in die Mitte des Prototypi gesteckt, und die Machine daran bewegt wird.

o die Spitze, damit das neue Bild punctiret wird.

p q eine meßingne Feder, womit man beyde Regeln *i* und *k* hart oder linde anschrauben kan.

r r die Säite über die kurtze Regel.

s s diejenige über die lange Regel.

t die Handhabe, welche man beym Zeichnen mit der lincken Hand zu fassen.

v w die Länge einer Seite des Spiegels.

§. 93.

Bey Verfertigung dieser Machine ist gleichfals wie bey voriger, auf die Bewegung der beyden Regeln zu sehen, denn wenn die Spitze der einen Regel auf dem Vorbilde herum geführet wird, giebt die andere das deformirte Bild, solches wird erlanget durch die beyden Räder *e* und *f*, derselben Proportion findet man, wie sonst gebräuchlich ist durch das Netz, und wie sich der Semidiameter der Basis des Spiegels verhält; also müssen sich auch die beyden Räder verhalten. Das übrige ist zur Gnüge aus der davon gegebenen Figur abzunehmen.

§. 94.

Es ist zwar aus der VIten Figur zuersehen, wie diese Machine zum Gebrauch anzustellen, doch fällt dabey noch zu erinnern vor, daß erstlich das Prototypon auf ein Papier in der Grösse der Basis des Spiegels gezeichnet und auf einen weissen Bogen Papier, der auf ein glatt Bret straff ausgespannet ist, fest gemacht wird. Hiernächst setzt man die Spitze *n* in das Centrum, die Machine aber muß dabey also gestellet seyn, daß wenn die Spitze *o* die Peripherie das Prototypi berühret, solche Linie auch die Spitze *m* treffe. Alsdenn wird durch die Regel *k* die Sitze *m* auf alle Linien Punctweise herum geführt, und zugleich das neue Bild mit Puncten durch die Spitze *o* bemerckt, und endlich mit Bleyweis oder Dinte ausgezeichnet.

§. 95.

Wie auf eine andere gar leichte und bequehme Art durch einen blossen Maaß-Stab dergleichen Conische Bilder zu zeichnen.

Man macht ein accurat Netz, wie solches auf die sonst gebräuchliche Art zu denen Spiegeln erfodert wird, trägt solche Theile auf ein glattes Papier oder Bret, nimmt hierauf ein höltzern oder meßingen Lineal, welches auf einer Seite abgefaltzt oder gantz dünne ist, nach Art eines Messers, und trägt auf die äusserste Linie dieser Schärffe alle Theile, so wohl die gleichen von der halben Basis des Spiegels, als die ungleichen zum Netz,

woran sonst das Bild gezeichnet wird. Setzt alsdenn zu beyderley Theilung die Zahlen, doch daß bey denen gleichen, von der Peripherie des Spiegels gegen das Centrum, bey denen ungleichen aber auch von diesen Punct auswärts gezehlet wird. Als Figura XII. Tabula XVIII. ist *a b c d e* die messingene Regel bey *a b c* dünne abgeschärfft, und bey *D e* in seiner ordentlichen Stärcke; accurat auf der Linie befindet sich bey *a* ein Löchlein, daselbst mittelst einer Nadel dieses Lineal im Centro des Prototypi fest gemacht wird. Zwischen *a b* sind die gleichen Theile des Radii vom Spiegel, die hier wegen Mangel des Raums nur in acht Theile getheilet; *b c* sind die ungleichen acht Theile.

Bey dem Gebrauch wird erstlich die Figur, die man deformiren will, auf Papier in der Grösse der Basis des Spiegels gezeichnet, auf ein glat aufgezognes Papier in der Mitte aufgeklebet, und das Lineal im Centro mit einer Nadel durchs Löchlein *a* angeheftet, doch daß es sich gerne darum bewegen lässet; alsdenn führet man das Lineal auf alle Linien Punctweise herum, und welchen Theil zwischen *a b* eine vorgenommne Linie durchschneidet oder berühret, an eben denselben Theile oder Zahle wird zwischen *b b* auf dem weissen Papier ein Punct gemacht. Solche werden hernach mit Reißbley oder Dinte zusammen gezogen. Je mehr Theile nun auf dem Maaß-Stabe sind, je accurater können die Figuren abgetragen werden, an bequemsten ist solcher, wenn er in 32 Theile getheilet wird.

§. 96.

Leupolds Maschine, die ungestallten Bilder damit zu zeichnen, welche alsdenn durch einem flachen Spiegel oder gewissen Augen-Punct in ihrer rechten Gestalt erscheinen.

Es ist diese Machine in eben der Tabula XVIII. entworffen, daselbst Figura VII. die Machine, wie sie äusserlich anzusehen. Fig. VIII. das Rad im Profil. Fig. IX. das Rad mit den Säiten, wie solche darüber gewunden. Fig. X. weiset, wie selbige zur Arbeit anzustellen. Fig. XI. zeiget, auf was Art dergleichen deformirtes Bild nach einem gewissen Augen-Punct anzusehen.

a ist ein höltzern oder messingen Rad an welchem
b ein kleines feste.
c eine Regel, so eine Elle lang, von derer einen Ende
d eine Säite über das grosse Rad *a*, wie Fig. IX. zu sehen, gehet.
f eine stählerne oder messingene Spitze, womit die Figur deformiret wird.
g die andere Regel mit
h i zwey Armen, da von einem zum andern über das Rad *b* eine Säite gezogen, wie Fig. IX. wahrzunehmen.
k die Spitze, welche auf dem Vorbilde herum geführet wird.
l m das Gehäuse oder die Hülse, darum die Regel und das Rad gehen.
n eine stählerne Spitze, daran die Machine auf dem Bret beweget wird.

§. 97.

Bey Verfertigung der Machine ist zu sehen auf die Länge und Breite, welche man der deformirten Figur geben will. Und weil die Länge und Schmäle der Figur dieselbe

an curieusesten aussehend macht, also müssen auch die beyden Räder *a* gegen *b* sich wenigstens wie 8 gegen 1 verhalten.

Sonst ist noch zu erinnern, daß diese Machine mit voriger §. 92 beschriebenen gantz überein kommt, die Proportion der Räder ausgenommen, weil aber diese Art etwas leichter zu verfertigen, auch die vorhergehende also kan gemacht werden; als habe solche auch zeigen wollen.

§. 98.

Zum Gebrauch ziehet man ein Papier *s t* Figura X. auf ein glattes in die $1\frac{1}{2}$ Elle langes und $\frac{1}{2}$ Ellen breites Bret *o p q r*, setzt die Spitze *k* in die vier Ecken des Papiers *u w*, und zeichnet zugleich mit der Spitze *f* auf *s t* die 4 Puncte, und in solches Spatium und Grösse wird das Prototypon gezeichnet, alsdenn wird die Figur Punctweise, wie bey voriger Anweisung geschehen, abgetragen.

Will man ein solch deformirtes Bild erkänntlich machen, muß das Auge so weit entfernet seyn, als die Spitze *n* gestanden. Hier bey Fig. XI. kommt das Auge in *x* zu stehen. Solte aber solches durch einen Spiegel geschehen, muß solcher nicht grösser als die Figur breit ist seyn, und an die Stelle *x y* perpendicular gesetzt werden.

Das VIII. Capitel.

Von denen Instrumenten, die bey der Marckscheide-Kunst gebrauchet werden.

§. 99.

Die Marckscheide-Kunst ist eine Wissenschafft, die auf den gewöhnlichen Regeln und Grundsätzen der Geometrie beruhet, und bedeutet nichts anders als eine Unterirdsche Erdmeßkunst, wodurch einer jeden Grube oder Zeche ihre Beschaffenheit und Gebäude, wie und wo es befindlich, was unter der Erde verborgen und am Tage nicht zu sehen ist, zu Papiere gebracht, und am Tage, das ist, im freyen Felde so abgestecket werden kan, als wenn das darüber liegende Erdreich abgeschnitten oder abgehoben, und das darunter verborgene aufgedeckt dargestellet und gesehen werde.

Es kommt darbey aber wie in der Geometrie auch darauf an, daß man eine gerade Linie, sie bestehe nun in einer horizontalen oder in einer von diesen abweichenden Linie nach ihrer Länge richte, ausmesse, und abstecke; ingleichen einen Winckel, der von zwey aneinanderstossenden Linien gemacht wird, nach seiner Grösse genau finde.

Das dabey übliche Maaß, so zu Ueberschlagung der Linien gebraucht wird, und eine Lachter heisset, ist seiner Grösse nach bereits Anfangs §. 8. allhier beschrieben worden. Dahero soll gegenwärtig in möglicher Kürtze nur angeführet werden, wie dieses Maaß sowohl seiner Materie als Theilung nach zuzubereiten. Was die Materie anbelanget ist vornehmlich eine solche zu erwehlen, die vor sich nicht allzuschwehr, denn dadurch wird sonst verursachet, daß die Schnure wegen ihrer eigenen Schwere nicht so straff angezogen werden kan, daß sie nicht einen Bogen machen solte, und wenn die ob schon gar leichte und kleine Wa-

ge

ge darzu kommt, diese den Winckel des Abweichens von der Horizontal um so viel weniger accurat angeben kan, weil die Schnure zu schwer und nicht genug ausgespannet. Doch ist diesem auch abzuhelffen, wenn man die Schnüre nicht gar zu lang nimmt. Vor denen aus dünnen zweyfach in einander gewundnen, oder auch aus einem einfachen etwa eines schwachen Strohalms starcken messingenen Draht bestehenden Schnuren, wie auch vor denen Bastenen Schnuren erwehlt man demnach lieber eine fein gleich gezwirnte eines schwachen Feder-Kiels starcke, und in Oel gesottene Schnur.

Solcher Schnuren brauchet man insgemein zwey, eine von 100 Lachtern lang, und die andere in flachen Schächten und auf Strecken nur von 6 Lachtern. Bey dem Ende einer jeden Lachter ist ein Ringlein eingebunden oder geflochten, daran ein klein messingen Blech hangt, auf welchem die Zahl der Lachter notiret. Neben diesen muß man noch einen Maaß-Stab von einer halben Lachter bey Handen haben, der nach Decimal-Maaß in 150 Zoll, oder 5 Erstens eingetheilet, um, wo die Schnure nicht gantz hinlanget, die übrige Länge vollends damit zu überschlagen, und die Schnure durch die angehangene mehrere Bleche, die zu dieser kleinen Abtheilung gemacht werden müssen, nicht allzusehr zu beschweren. Die Schnure zu befestigen braucht man dergleichen Schrauben, wie Tab. XIX. Fig. IV. vorstellet.

§. 100.

Eine Wasser-Wage oder der Grad-Bogen.

Wir machen mit diesem als dem vornehmsten Marckscheide Instrument billig den Anfang, dieses dienet, um dadurch so wohl eine wahre horizontal-Linie von einem Ort gegen den andern zu erstrecken, als auch zu erfahren, ob und wie viel ein Gruben-Gebäude steige oder falle, woraus sodann vermittelst der Tabular-Sinum, die Grösse der Seiger-Tieffe und der Sohle zu finden, wenn man nemlich die Grade mercket, welche durch den Perpendicul auf diesen Grad-Bogen abgeschnitten worden, nachdem derselbe mitten auf die ausgespannte Schnure angehangen worden. Dieser Grad-Bogen bestehet Tab. XIX. Fig. V. aus einem messingenen blechernen halben Circul *A C B*, dessen äusserster Diameter *A B* nicht unter $8\frac{1}{2}$ Zoll genommen werden darf, die Peripherie aber wird von dem Perpendicul *C* gerechnet, gegen die rechte und lincke Hand von fünff zu fünff in 90 Grad getheilet, daran jeder Grad wieder in die Helffte, oder auch, welches besser, in drey Theile abgetheilet. Das Blech, daraus er gemacht, muß vorhero recht Federhart geschlagen werden und sehr dünne seyn, indem das gantze Instrument so viel als möglich leicht seyn soll, daher man auch desselben Bogen nicht allzubreit macht.

An beyden Enden des Diameters sind zwey gleiche Hacken *D E* angeschraubet, die in der Mitte ein wenig eingefeilet, daß die Wage, wenn die Schnure ziemlich steigt oder fällt, an selbige mit starcken Stecknadeln dadurch befestiget werden könne. Es ist im übrigen gut, wenn einer von den Hacken vor- und der andere hinterwerts gebogen wird, damit bey dem Anstossen sich das Instrument nicht so leicht von der Schnur aushebe. In das Centrum *F* hangt man an einem zarten Faden oder an ein Pferdhaar ein kleines Gewicht.

§. 101.

Hierbey kommt es aber nicht allein auf die richtige Theilung der Circumferentz an, sondern es beruhet auch vornehmlich dessen Richtigkeit auf denen Hacken *D E*, das insonderheit

derheit ihre innere Flächen in den krummen Theilen, daran sie gehangen werden, just mit dem Diameter der Wage parallel stehen, welches durch nachfolgende Probe am sichersten zu erfahren: Man spannet nehmlich eine Schnure straff aus, hängt die Wage daran, und mercket die Grade, welche der Perpendicul darauf abschneidet, nebst den Ort wo die Wage auf der Schnure gehangen. An eben diesen Ort hangt man sie umgekehrt auf die andere Seite der Schnure; wenn alsdenn der Perpendicul eben den Grad wieder zeiget, den er zuerst auf der vorigen Seite angegeben, so ist die Wage richtig, trifft es aber mit vorigen nicht ein, so biegt man den flachen Hacken über einen kleinen Cylinder, so lange, biß der Perpendicul bey dem Hangen an beyde Seiten der Schnure in einerley Grad eintrifft.

§. 102.

Ein solcher justirter Grad-Bogen wird bey der Ausübung allezeit in der Mitte an eine wohl ausgespannte Schnure angehangen, und alsdenn zeiget daran der Perpendicul ob die Schnure und die ihr parallel gehende Fläche steige oder falle, wodurch hernach die Seiger-Tieffe und Sohle, durch die Trigonometrie leichte gefunden werden kan. Denn man muß sich erinnern, daß in der Marckscheide-Kunst wie bey der Altimetrie meist recht wincklichte Triangel vorkommen, daran die Basis die Sohle, der Cathetus die Seiger-Linie und die Hypotenusa die Fläche oder Donlege genannt wird. Wie man nun aus dem einen bekannten Winckel und der ihm entgegen stehenden Seiten ihrer gleichfals bekannten Länge, so wohl die eine als die andere unbekannte Seite erfahren kan, wenn man den derselben entgegen gesetzten Winckel weiß; also ist auch bey dem Marckscheiden, wenn das Steigen oder Fallen der Donlege, das ist, der Winckel, den sie mit der Seiger Linie macht, mittelst des Grad-Bogens ersehen und ihre Länge gemessen, gar leichte daraus die Seiger und Sohle zu erfahren.

§. 103.

In flachen Schächten und auf Strecken, wo man nicht allezeit mit Einschraubung der Schnuren recht ankommen kan, bedienen sich auch einige einer in Tab. XXI. Fig. III. vorgestellten Setz-Wage, die aus einem gleichschencklichten Triangel *A C B* bestehet, daran die beyden Schenckel *A C* und *B C* in *C* einen rechten Winckel machen, aus welchen der Bogen *F F* beschreiben, und in 45° getheilet, die man aus der Mitte gegen beyde Schenckel zu zehlen und auszusetzen anfähet. Diese Schenckel lassen sich auf die lange Regel als die Basin durch die Schrauben *a b* fest schrauben. Diese Basis *A B* kan mittelst der Schrauben *D E* wiederum auf eine lange hölzerne Regel geschraubet werden, welche wenn sie auf die Donlege geleget wird, jedesmahl durch den Perpendicul *C G* das Fallen und Steigen an dem Quadranten anzeiget.

§. 104.

Der Winckel-Weiser.

Dieser ist ebenfals ein bey den Marckscheiden gar übliches Instrument, welches dienet, daß sowohl in der Gruben abgenommen Steigen und Fallen, als auch das Steigen der Gänge und anderer Gebäude haussen am Tag zu bringen, und die Ort Pflöcker daselbst gehörigen Orts zu schlagen. Es bestehet derselbe insgemein Tab. XIX. Fig. I. aus zwey hölzernen wohl eingerichteten Theilen, daran *A B* das lange und *B C* das kurtze Theil. Auf den ersten sind die Visirlein *E F* unten aber die Schnur *G* befindlich, an welche der

Grad-Bogen oder auch der hang Compaß gehangen wird, in dem kurtzen Theil ist ein Loch *H*, wodurch eine Holtz-Schraube, wie in der Fig. IV. zu sehen gesteckt, und das gantze Instrument damit auf einen höltzernen Stab oder Pflock feste gemacht werden kan. Beyde Theile lassen sich durch die Schraube *D* aneinander befestigen. Unterhalb des langen Theils befindet sich bey *J* ein Arm mit einem Loch, worein mit dem einem Ende die Schnure geknüpfft, mit dem andern Ende aber durch die Oeffnung der Scheibe, die sich an den Ramen der Visir befinden, gesteckt und mittelst der Schraube *K* straff angezogen werden kan. Die Schraube zu diesem Instrument, selbiges auf den Stab feste zu machen, ist zwar wie in Fig. IV. anzusehen, sie hat aber ausser dem Gestemme *B* einen Hefft *A*, welcher von dem Gestemme muß können abgenommen werden, damit er nicht bey dem Visiren hindere, das Gestemme *B* darf diesemnach nur viereckig gefeilet seyn, und an dem untern Theile des Hefftes *A* ein dergleichen in das Viereck passender Schlüssel sich befinden.

§. 105.

Dieweil aber dieser gewöhnliche Winckel-Weiser eine und die andere Beschwerniß mit sich führet, wodurch die Arbeit bey dem Gebrauch verweilet, auch wohl zuweilen gar unrichtig wird, so ist der seel. Leupold auf eine Verbesserung bedacht gewesen, welche darinnen bestehet, daß sich dieses Instrument weit dauerhaffter und unveränderlich, auch insonderheit gar bequehm, sowohl Vertical als Horizontal zu stellen, und in selbigen Stand, ohne Gefahr sich verrücken zu können, nach rechter und lincker Hand sich drehen und wenden lasse. Es ist dieser

Jacob Leupolds Winckel-Weiser

In seinem Perspectivischen Abriß Fig. II. vorgestellet, als woselbst *A* die Hülse um das Instrument auf sein gewöhnliches Stativ oder einen Stab zu stecken, und durch die Stell-Schrauben *B* an selbigem zu befestigen. Ueber dieser Hülse ist auf einen horizontalen flachen Teller in dem Mittel-Punct eine scharffe Spitze *C* perpendicular aufgerichtet, auf welche der messingene Perpendicul *D* einspielen muß, wenn das Instrument sich in rechten verticalen Stand befindet. Dieser gedachte Perpendicul hangt an dem obern Deckel, der durch zwey schmale Wände *E F* mit dem untern Teller zusammen gehangen. Nach diesem Deckel folgt ein Hals und der Ring *G*, darinnen eine Scheibe an einen conischen Zapffen, darauf die zwey Arme *J J* befestiget, sich umdrehen lässet und also vermittelst dessen nach denen Seiten alle begehrte Wendungen mit dem Winckel-Weiser gemachet werden können. *H* ist die Stell-Schraube dazu. *J J* die zwey Arme, zwischen denen sich der vierkandige Stab *L* um einen Nagel, der die Schraube *K* abgiebet, bewegen, und sowohl horizontal, als auch von der Horizontal-Linie abweichend, nach jeden Winckel stellen lässet. Auf diesem vierkandigen Stab befinden sich die zwey Dioptern *M N*. Unter demselben aber befinden sich zwey Schenckel *O P*, daran die Schnure befestiget wird. Von diesen ist allein der Schenckel *P* beweglich, der sich durch die Schraube *Q* nahe und weit von *O* dem andern festen Schenckel stellen lässet, damit die angebundene Schnure nicht nur nach jeder Grösse des Grad-Bogens und hang-Compasses lang und kurtz gemacht, sondern auch recht straff angespannet werden könne. Auf daß aber alle jetzt beschriebene Theile in ihrer Verhältniß, die sie gegen einander haben, um so viel mehr betrachtet werden können, hat man dieses Instrument nach richtigen Maaß in Fig. III. im Grund entwerffen wollen, und weil daselbst bey allen Theilen diejenigen Buchstaben

bey-

beybehalten worden, die in den Aufriß zu selbigen gesetzt worden, wird auch keine weitere Beschreibung darzu nöthig seyn. Wir wenden uns vielmehr zu einem andern bey dem Marckscheiden gantz unentbehrlichen Instrument, welches ist

§. 106

Ein Heng-Compaß

Dieses Tab. XX. Fig. III. entworffene Instrument wird dasjenige genannt, welches man braucht sowohl in der Grube das Streichen eines Ganges oder andern Gruben-Gebäudes zu erfahren, als auch ausser der Grube und am Tage, eben die Winckel der Schnure wieder zu finden, die man in der Grube gezogen hat. Auf dieses Instrumentes Richtigkeit beruhet die Gewißheit der gantzen Marckscheide-Kunst, und die geringste Unrichtigkeit desselben bringt die mercklichsten Fehler. Es bestehet dasselbige aus folgenden Theilen: *A* der Magnet-Kasten, so eine Circulrunde Büchse mit einem etwas breiten Rande *b* ist, und durch zwey übers Creutz in rechten Winckel sich scheidenden Linien in vier gleich Theile getheilet, welche die vier Orte der Welt anzeigen, als Septentrionem, Mitternacht, Meridiem Mittag, Orientem, Morgen und Occidentem, Abend. Weil aber bey jedem Gruben-Zug in Anhängung und Setzung des Compasses, in der Grube der Mitternacht Ort voraus gekehret werden muß, damit die Magnet-Nadel zeiget, ob man in der Erde gegen Mitternacht, Mittag, Morgen oder Abend ziehet, so werden die vier Orte der Welt nicht wie in gemeinen Sonn- und Setz-Compaßen gezeichnet, sondern es stehen diese als Tab. XX. Fig. IV. entworffen, verkehrt, dergestallt, daß, wohin Septr. gehöret stehet Meridies, und wo Occidens seyn solte ist Oriens befindlich. In den Puncten Oriens und Occidens, müssen an den Seiten des Kastens zwey Axen oder Zäpfflein *e g* seyn, daran er vor und rückwerts beweget werden kan, in den andern Creutz-Puncten Sept. und Meridies sind die zwey Aermgen *f h* befindlich, womit er an den breiten Ringe *B* sich anhaltend auf und ab beweglich. Der Rand dieses Compasses wird nicht wie gewöhnlich, in 360 sondern in zweymahl 12 gleiche Theile getheilet, damit diese in der ohnedem finstern Grube desto kenntlicher und sichtbarer werden mögen, welche Theile die Stunden genennet werden. Man pflegt auch wohl iede Stunde wiederum in acht Theile zu theilen so, daß in allen 192 Theile darauf sind, wie solches an Fig. II. Tab. XXI. wahrzunehmen. Neben dieser Eintheilung pflegt man zuweilen noch eine andere Einrichtung zu machen, darinnen die Benennung der Gänge gesetzt wird, welche sie eben von den Stunden erhalten, nach welcher ihr Streichen befunden worden, also heist ein stehender Gang, wen er zwischen der 12ten und 3ten Stunde streicht; ein flacher Gang, der sein Streichen von 9 biß 12 hat; ein Spat-Gang wird genannt, der von 6 an biß 9 streichet, und ein Morgen-Gang ist, welcher sein Streichen von 3 biß 6 hat. In das Centrum des Bodens, welches auch zugleich das Centrum des getheilten Randes ist, wird ein subtiler stählerner Stifft recht perpendicular verschraubet, darauf die Magnet-Nadel wagrecht spielen muß. Endlich legt man den biß daher beschriebenen Rand auf einen andern Ring, dessen Breite in die Höhe gekehret ist, so daß dessen Creutz-Linien just auf einander passen: setzt darauf wieder einen Ring, der zwar wegen Erkennung der Ziffern und der Theilung nicht breit seyn darff, aber an etlichen Orten dennoch ein etwas breit Gestemme haben muß, damit das annoch nöthige Glaß zur Bedeckung desto gewisser darauf liegen könne. Dieses runde Glaß, so recht helle und auf dem letzten Ringe liegen muß, macht man zu oberst mit einem subtilen Reifflein fest, daß es nicht heraus falle, so hat der Magnet-Kasten seine Richtigkeit.

Dieser

Dieser wird in zwey Ringe *B* und *C* Figura III. und IV. gehangen, welche auch übers Creutz oben durch eine Schraube *K* und unten durch die Einschnitte *J i* in einander befestiget sind, dergestallt, daß die Aermgen *f b* am Rande des Kastens befindlich am Ringe *B* recht anliegen, und im Herumdrehen dieser niemahls davon abweichen könne, dannenhero sie also beschaffen, daß der eine Arm *b* auf der einen Seite des Ringes mit seiner Schärffe hinstreichet, da der andere *f* auf der andern Seite des Ringes *B* dergleichen thut; die Zäpfflein *e g* hergegen müssen gegen den schmahlen Ring *C* gekehret seyn, in dessen Mitte die dazu gehörigen Lager befindlich, welche ebenfals fein accurat seyn müssen, damit gedachte Zäpfflein in diesen Lagern sammt den Magnet-Kasten an dem breiten Ringe *B* willig herum gehen, und das Instrument in flachen Schnüren sich allezeit Wagerecht stelle. An den breiten Ring *B*, der etwas starck seyn muß, daß er sich nicht leicht verbiegen lasse, wodurch sonst grobe Fehlehler entstehen, werden beyde Hacken *L L* fest angeschraubet, wiewohl auch beydes, so wie Fig. III. zeiget aus einem Stücke bestehet, welche Hacken gleiche Art und Eigenschafft wie diejenigen an Grad-Bogen haben müssen, davon §. 101. nachzulesen.

§. 107.

Dieweil sehr nöthig ist und zur Accuratesse des Instruments hauptsächlich erfodert wird, daß der Stifft mit seiner Spitze, worauf die Magnet-Nadel laufft, sich recht in der Mitte des Kastens befinde, damit wenn gedachte Magnet-Nadel darauf gelegt wird, sie nicht an dem Ringe, wo die Theilung darauf befindlich im Herumdrehen mit einem ihrer Enden irgendwo anstosse, mit dem andern aber um so viel abstehe, so muß man wissen

Wie zu erfahren, ob die Spitze des Stifftes, worauf die Magnet-Nadel lauft, just in der Mitte des Kastens stehe.

Man ziehe ein dinnes und weiches Haar vom Abend- gegen den Morgen-Punct, und mache selbiges mit ein wenig Wachs feste, dergleichen thue man auch, wenn ein anderes Haar übers Creutz aus dem Mittag- und Mitternacht-Punct gezogen worden. Wo alsdenn diese beyden Haare im Creutz sich schneiden, in diesem Punct muß auch der Stifft mit seiner Spitze just eintreffen; oder widrigenfalls, muß derselbe mit einem zarthen Zänglein behutsam biß dahin gebogen werden. Dieweil auch die meisten Fauten bey denen Magnet-Nadeln von einem stumpffen und rauhen Stiffte herrühren, so wollen wir hier anzeigen.

§. 108.

Wie der Stifft mit Fleiß zu poliren, daß die Nadel desto juster darauff lauffe.

Dieses kan geschehen durch Hülffe eines starcken doch weichen Hirsch-Leders, so mit Oel fein fett genetzt, darauf trägt man Zinn-Asche von Calcinirten Zinn, streicht es wohl auf und polirt damit den Stifft, welches entweder mit der Faust nach und nach geschehen kan, oder viel eher und besser mit einem subtilen Dreh-Lädlein, wie dergleichen die kleinen Uhrmacher brauchen. Wie übrigens derselbe in solchen guten Stand zu erhalten, daß er nicht

nicht stumpff werde, ist nach Leupolds Erfindung das Mittel bereits beschrieben worden im Theatro Arithm. Geometr. §. 439.

§. 109.

Ein Zuleg-Instrument

Wird dasjenige genannt, wormit der Zug sohlig, das ist dem Horizont nach parallel zugelegt und zu Papier gebracht wird. Es bestehet dasselbige Tab. XX. Fig. I, in einer rechtwincklicht noch einmahl so lang als breit gemachten messingenen Platte *ABCD*, die an der einen langen Seite abgescherffet, und meistens in 40 gleiche Theile getheilet wird, worauf ein gleichfalls länglicht viereckigts Kästgen *a b c d* gesetzt wird, in dessen Deckel ein Ausschnitt eines Circuls, so groß als der Magnet-Kasten *A* aus dem Heng-Compaß *e f g h*, welcher dort heraus genommen und da hinein gesetzt werden muß. Hierbey ist sonderlich in Acht zu nehmen, daß die Seiten dieses vierecks mit den Creutz-Linien im Heng-Compaß jedesmahl parallel lauffen sollen, wenn der Magnet-Kasten aus dem Heng-Compaß genommen, und in diesen eingeschraubet worden: Denn ausser diesen wird das Zulegen unrichtig. Zu diesem Ende wird gedachter Magnet-Kasten also eingesetzt, daß die Linie der zwölfften Stunde mit der langen Seite des Viereckes parallel gehe; und über eben diese Linie werden auch an beyden Enden die Visire in den Dioptern gerückt, welche sich an ihren Gewinden *F F* aufrecht stellen und niederlegen lassen. *F* ist ein Theil des Charniers, darinnen die Dioptern beweglich, welche alhier abgenommen, und Fig. II. absonderlich gezeichnet sind, damit sie nicht den meisten Theil des Instruments bedecken möchten. *E* ist eine Horizontal-Sonnen-Uhr, welche sich einige auf dieses Instrument machen lassen. *G H* ist eine Schraube, welche bey *G* in das Kästgen gehet, und dazu nutzet, daß der einmahl gehöriger Weise eingesetzte Compaß damit fest gemacht werde, also daß die an seinem äusern Rand befindliche Aermgen *f h* mit ihren Schärffen der obern Linie des Kästgens *E f h G* recht zusagen. *e g* sind an selbigen die zwey Zäpfflein, womit er in den Ring Figura IV. zu liegen kommt, wenn er in dem Heng-Compaß gebrauchet wird.

§. 110.

Gleich wie nur gedachter massen die zwölffte Stunden-Linie des Heng-Compasses, just mit der langen Seiten des Viereckes am Zuleg-Instrument parallel gehen muß, wenn er an seinem Ort in selbiges gebracht wird, die Richtigkeit des Heng-Compasses aber auf die Befestigung seiner Hacken ankommt, so will hier aus dem Voigtel anführen wie

Zu untersuchen, ob die Uebereinstimmung derer Hacken am Heng-Compaß mit den langen Seiten an Zuleg-Instrument richtig sey, daß nemlich beyde mit einander parallel gehen.

Zuförderst ist auszumachen, ob die Visir an Zuleg-Instrument an beyden langen Seiten parallel sind, welches folgender Gestallt geschiehet: Stecket zwey Stäbe ohngefähr 100 Lachtern weit von einander, stellt an den einen Stab das Zuleg-Instrument, und visirt damit auf den andern Stab. Hierauf visiret mit unverrückten Instrument forne von einem Stab zum andern, doch nicht durch die Visir, sondern an den Lineal hinweg und sehet, ob ihr

auch den andern Stab auf eben solcher Linie im Gesichte befindet. Dieses letztere aber kan desto accurater und besser geschehen, wenn nemlich an die Seite des Instruments eine andere justirte Regel, oder ein ander richtig befundenes Zuleg-Instrument angeschoben, und durch dieses visiret wird, trefft ihr nun mit dem Gesicht den andern Stab auch, so sind die Visir an dem Instrument den Seiten parallel.

Wenn diesemnach das Zuleg-Instrument richtig ist, so probiret alsdenn durch dessen Hülffe auch den Heng-Compaß wie folget: Nehmet den Magnet-Kasten aus dem Heng-Compaß, und schraubet solchen nach seiner Creutz-Linie gantz accurat in das Zuleg-Instrument, und auf dessen mittlere Linie. Visiret hierauf wieder von einem Stab zum andern, und observiret so genau als möglich die Stunde in dem Heng-Compaß, welche die Magnet-Nadel abschneidet. Hierauf bringt den Magnet-Kasten wieder an den Heng-Compaß, schlagt an jeden Ort der beyden 100 Lachtern weit von einander gesteckten Stäbe einen Pflock, schraubet auf selbige eine Schnure so straff als möglich, hengt daran den Compaß zu unterschiedenen mahlen, und bemercket die von der Magnet-Nadel abschneidende Stunde. Wenn diese mit der Stunde, wie sie im Zuleg-Instrument befunden worden, übereinkommt, so sind die Hacken am Heng-Compaß dem Zuleg-Instrument einstimmig, und folglich hat das Instrument seine gehörige Richtigkeit.

§. III.

Ausser dem §. 106. beschriebenen Heng-Compaß pflegt man auch wohl vermittelst eines gemeinen Setz-Compasses offt einen Zug zu verrichten, weil dieser gewisser massen bequem, eines theils, daß derselbe leichter und besser mit sich zu führen, und daß andern theils die Operation damit keiner grossen Kunst bedarff, und dahero auch von dem, welcher in der Rechen-Kunst nicht so erfahren, gebraucht werden kan. Es bestehet aber Tabula XXI. Fig. I.

Der Setz-Compaß

Aus einem in dieser entworffenen Grösse befindlichen höltzernen Stock, der aussen etwas abgedrechselt, oben aber mit einer messingenen Platte *A* belegt, die nicht nur in ihrer Mitte vor sich einen Circulrunden Ausschnitt hat, sondern es befindet sich auch eine dergleichen doch etwas geraumere Vertieffung in gedachtem Stocke selbst zu der Magnet-Nadel. Um diesen Ausschnitt der gedachten Platte bewegt sich gantz lind und sanffte die Regel *B C* als um ihr Centrum, deren wechselsweiß abgeschärfft Seiten mit dem Centro, darüber die Magnet-Nadel beweglich, in einer geraden Linie sich befinden. Die Eintheilung dieser Platte oder dieses Deckels bestehet in zweymahl 12 Stunden, welche sich in der Mittags-Linie anfahen und folglich in die 6te Stunde Oriens und Occidens eintreffen muß. Dieweil aber dieser nurgedachter Setz-Compaß nicht nur gewöhnlich einen allzukleinen Magnet-Kasten und eine sehr kurtze Magnet-Nadel hat, mit welcher nicht so accurat wie mit einer längern die Observationes anzustellen, sondern auch bey Ziehung der Schnure und Sterckung derselben über den Compaß und dessen Centrum wegen ihrer Dicke es nicht so genau zugehen kan, die Regel und Schnure so scharff aneinander zu bringen, daß nicht auf der Abtheilung, wo die Stunde und ihre Theile zu finden, ein Fehler wegen Abschneidung der Stunde entstehen könne, also hat aus diesen und noch andern Ursachen einen weit bequemern Setz-Compaß Vögtel in seiner Geometria subterranea beschrieben, davon wir hier nicht ins besondere seine entworffene Figur mittheilen wollen, sondern nur an

der

der itztbeschriebenen zeigen, worinnen dessen Verbesserung bestehet: Er macht nemlich die Nadel 2 Zoll lang, und also viel grösser, der Kasten ist daselbst viereckig, und auch gantz geraum. Ueber diesen Kasten lässet er ein messingen Creutz in den Stunden-Ring ein, wo desselben Centrum ein klein Blech gleich über der Spitze, worauf die Magnet-Nadel läufft, haben muß, darinnen die Regel mit einer Schraube, um welche sie beweglich bleibet, gebracht und auch wiederum davon weggenommen werden kan. Die Regel selbst macht er auch so lang, daß sie weit über den Compaß auf beyden Seiten etwas hinaus reichet. An dem fördern Ende wo hier in unserer Figur *B* stehet, hat dieselbe ein Häcklein, um bey dem Zug die Schnure, vermittelst eines messingenen Ringleins darein zu hengen, und die Regel, wenn die Schnure angezogen wird, dahin zu drehen, wo der Zug zugehet.

§. 112.

Wie nun aber bey dieser Verbesserung eben noch die Beschwerniß geblieben ist, die sich auch bey der ersten gewöhnlichen Art befunden, daß weil die Nadel so tief in diesem Instrument liegt, und daher in Anzeigung der Stunden deren Theilung zu oberst auf dem Instrument angemacht, ein Fehler leicht entstehen kan, indem mit dem Auge nicht genau genug der Abschnitt der Nadel an der obern befindlichen Theilung zu nehmen ist, auch das missingne Creutz der Nadel ihren Stand accurat abzunehmen hinderlich fällt, wenn sie selbigen unter einen Schenckel solches Creutzes bekommt, so ist von hiesigem wohlbekannten Mechanico, Herrn Johan George Cotta, nachfolgende Veränderung vor gut befunden worden. Die Nadel befestiget er auf dem Hut, darauf sie lauft, wie Tab. XXI. Fig. IV. *C* zu sehen, und bringt sie also um soviel höher, macht sie auch von einer ziemlichen Länge, und kan in übrigen, wie in Theatr. Arithm. Geometr. §. 439. beschrieben, von ihrem Stifte durch eine Feder abgehoben werden. Den Deckel, darauf die Stunden Eintheilungen sich befinden macht er in zwey Theilen absetzend unter einander Tab. XXI. Figura II. so, daß der Theil *A* zu äusserst oben befindlich, der Theil *B* aber etwas gesenckt und mit der Nadel-Höhe vom Boden *C* gerechnet, gleich zu stehen kommt, woran die Nadel gantz erkenntlich die Stunden zeiget, und weil die untern und obern Stunden-Linien just aneinander treffen, und einander zusagen, wird auch die Regel *E*, wo die Schnure eingebunden ist, um so viel eher bey den Schnüren die Stunde richtig angeben. *D* ist ein einiger Quer-Schenckel, auf welchen die bewegliche Regel *E* in dem Centro des Compasses angeschraubet werden kan.

§. 113.

Aus der Beschreibung dieser biß anhero angeführten Instrumenten ist so viel zu ersehen, daß bey den meisten die Magnet-Nadel das Haupt-Stück ausmache. Wenn demnach an dieser ein Fehler sich ereignet, so wird dadurch das gantze Instrument unbrauchbar. Weil denn bey sogestallten Sachen an dieser Nadel gar sehr viel gelegen, und ohne derselben ihrer Richtigkeit wir eines grossen Nutzens so wohl in der Geometrie, Hydrographie, und Geographie, als in der Astronomie und Gnomonic entbehren müssen, so wollen wir hier denen Unerfahrnen zum besten nur mit wenigen anführen, wie und auf was Art diese so nützliche Nadel ihre Eigenschafft erhält, und wie eine gute Magnet-Nadel zuzurichten, wie auch, wenn selbige in ihrer Güte richtig befunden worden, sie alsdenn sorgfältig darinnen zu erhalten. In Ansehung des ersten müssen wir zuförderst von der Natur des Magneten einen zulänglichen Begriff haben.

§. 114.

Es ist bekannt, daß Eisen und Stahl mit dem Magnet eine sonderbahre Verwandschafft haben, so daß dieser letzte seine Natur, Eigenschafft und Vermögen wunderbar dem ersten mitzutheilen immerzu bemühet ist, dieses geschiehet aber allein nur in seinen beyden Polen. Doch sind diese Pole nicht gleichgiltig anzusehen: Denn wenn man den Magnet frey aufhängt, daß er sich ungehindert umdrehen kan, wird er nicht eher stillstehen als biß der eine Pol gegen Norden und der andre gegen Süden gekehret ist. Wendet man ihn, daß der Pol, so gegen Norden stund, gegen Osten, und der andere, so gegen Süden gekehret war, gegen Westen siehet; so gehet er gleich wieder in seine vorige Stellung zurücke, ja wenn man auch die Pole verkehrt und den von Norden gegen Süden, den aber von Süden gegen Norden stellet, so wendet er sich doch gleich wieder anders, damit der Pol, so anfangs gegen Norden stand, auch wieder gegen Norden, und der so gegen Süden gekehret war, auch gleich wieder gegen Süden gekehret wird. Dannenhero man den, der sich allzeit gegen Norden kehrt, den Nord-Pol, und den andern, der jederzeit gegen Süden sich richtet, den Süder-Pol zu nennen pfleget. Nebst dieser Eigenschafft hat man noch eine andere sehr besondere, und durch viele Erfahrung bestätigt erfundene, nemlich, daß einerley Pole zweyer und mehr Magneten gegen einander selbst keine anziehende, sondern vielmehr fortstossende Krafft an sich haben, so daß wenn ein Magnet mit seinem Nord-Pol an des andern seinen Nord-Pol gehalten wird, er ihn nicht an sich hangend leidet, sondern man kan ihn, ohne den geringsten Widerstand zu fühlen, gleich von selbigen weg ziehen; da hingegen wenn des einen Nord-Pol an des andern Süder-Pol gehalten wird, selbige sogleich nicht nur aneinander hangen bleiben, sondern wenn man sie von einander ziehen will, empfindet man so gar einen würcklichen Widerstand, nicht anders, als wenn ihm etwas zurück hielt, und nicht zurück lassen wolte. Die Ursach dieser wunderbahren Eigenschafft wird einer doppelten Magnetischen Materie zugeschrieben, die sich um den Magnet herum beweget dergestalt, daß ein Theil davon zum Nord-Pol heraus, und zum Süder-Pol hinein gehen kan, die andere aber zu dem Süde-Pol heraus und allein zum Nord-Pol hinein zu gehen geschickt ist.

§. 115.

Da nun, wie schon gedacht worden, der Magnet, dem Stahl und Eisen seine Krafft mittheilet, so daß er nicht nur, wenn man z. E. eine Nadel oder Messer an den Pol eines Magneten einige Zeit legt, oder daran streichet, gleich auch dadurch die Krafft erhält, ein ander Eisen wieder an sich zuziehen, sondern sie bestätiget über dieß auch in der Nadel einen Nord- und Süder-Pol, daran aber merckwürdig ist, daß wenn man nur eine Ecke der Nadel auf dem einen Pol des Magneten streichet, die gantze Nadel dadurch eine Magnetische Krafft bekommt, und insonderheit derjenige Theil sich gegen Norden richtet, der an dem Süder-Pol des Magneten bestrichen worden, hingegen der gegen Süden sich wendet, den man am Nord-Pol des Magneten gestrichen. Also wissen wir, daß der Süder-Pol im Magnet der Nadel die Krafft mittheilet, sich gegen Norden zu richten, und macht in der Nadel den Nord-Pol, und der Nord-Pol in dem Magnet giebt der Nadel die Krafft sich nach Süden zu richten, und bestätiget also in der Nadel den Süder-Pol, welches der oben angeführten Magnetischen Krafft eigen und allein zuzuschreiben. Und weil dieses manchen sehr in Verwunderung bringen dürffte, warum nicht ein jeder Pol des Magneten seine eigene Krafft der Nadel mittheile, das nemlich die Nadel am Nord-Pol gestrichen

auch wie jener sich nach Norden richte, so wollen wir hier nochmahlen anführen, wie dieses wegen der obgedachten Magnetischen Materie so und nicht anders seyn könne. Es bestehet die Magnetische Krafft in einer subtilen Materie, die sich um den Magnet herum beweget, und wie zu dem einen Pol heraus, also auch nur allein zu dem andern Pol wieder hineinfähret, dergestalt, daß diejenige welche zum E. zum Nord-Pol heraus gegangen, nur in den Süder-Pol allein, und nicht wieder in einen andern von seiner Art hinein fahren kan. Wenn demnach einer Nadel die Magnetische Krafft mitgetheilet werden soll, muß sich eben dergleichen Magnetische Krafft zu ihr gesellen, und zwar auf gleiche Weise unverändert bleiben, so daß diejenige Materie die sich mit ihr vereiniget, und aus dem Nord-Pol des Magneten bey der Vereinigung gegangen, unmöglich anders als in den Süder-Pol hinein kommen kan. Folglich wenn die Materie, welche aus dem Nord-Pol des Magneten fähret, in denjenigen Theile der Nadel gehet, der an ihn gelegt oder gar gerieben worden, so muß allerdings derjenige Theil der Nadel der Süder-Pol werden; gleiche Beschaffenheit hat es auch im andern Fall, denn weil die Materie, welche zum Süder-Pol ausgehet, nur allein im Nord-Pol hinein kommen kan, die Materie aber eben dem Theil der Nadel mitgetheilet wird, der an diesem Süder-Pol gerieben worden, so muß der Theil der Nadel, welche den Süder-Pol des Magneten berühret, unstreitig der Nord-Pol werden.

Nachdem wir also gesehen, daß der Magnet dem Stahl und Eisen seine Krafft mittheile, ingleichen auf was Art solches geschehen könne, so wollen wir diejenigen, welche sowohl davon mehrere Nachricht verlangen, als auch zu wissen begehren welches der beste Magnet, wie dessen Pole an ihm auf unterschiedene Art zu entdecken, und was dergleichen mehr, zu des Kircheri artem Magneticam, zu Milliet Dechales Cursus Mathematici Tom. II. Tract. XI. de Magnete, wie nicht weniger zu Wolffens nützlichen Versuchen in der Natur und Kunst T. III. C. IV. verwiesen haben, und hier nunmehro auch sehen

§. 116.

Wie eine gute Nadel zugerichtet werden soll.

Die Nadel zu Compassen und andern bißher angeführten Instrumenten, soll aus dem besten und reinsten Stahl gantz dünne geschmiedet seyn, eines theils, daß sie nicht allzuschwehr und sich desto leichter bewege, andern theils, weil die Erfahrumg gegeben, daß die Magnetische Krafft sich den dünnen besser mittheile. Auch müssen sie gantz und aus einem Stück verfertiget, keines weges aber mit Zierathen unterbrochen werden, weil ebenfalls durch die Erfahrung ausgemacht, daß die Magnetische Krafft nach einer geraden Linie auch im Sahl und Eisen fort gehe, und folglich von dem durchbrochenen daran nothwendig gehindert werde. Jedoch wird gewöhnlich ihre Mitte in *c* Tab. XXI. Fig. IV. aus geschnitten, und mit einem Hütlein von Meßing versehen, welches inwendig Conisch, oder wie ein spitziger Kegel ausgehöhlet ist, damit sie auf dem Stiffte wohl aufliege, und sich schnell darum bewegen lasse. Es ist auch gut, wenn die Nadel *a b* nicht wie hier an das Hütlein *c*, sondern wie in der andern Figur zu sehen, in C oben darauf gebracht werde. Man braucht aber deswegen zu dem Hütlein Meßing, weil das Eisen die Magnetische Krafft annimmet, und der Bewegung der Nadel hinderlich seyn kan. Das eine Ende der Nadel *a*, welches gegen Norden stehen soll, damit man es von dem andern *b* bey dem Gebrauch zu unterscheiden wisse, wird wie eine Schlangen-Zunge spitzig formiret. Wegen der gewöhnlichen Neigung, welche die Nadel an der Nordlichen Spitze bekommt,

wenn sie an dem Magnet gestrichen worden, davon das Mathematische Lexicon unter dem Titul: Neignug des Magnets weiter nachgelesen werden kan, muß der Nordliche Theil etwas leichter als der Südliche Theil gleich im Anfang gemacht werden, und zwar besser so viel als zu wenig, damit wenn alsdenn dieser Theil nach dem Strich annoch leichter seyn sollte, man dem andern um so viel durch die Feile abnehmen kan.

§. 117.

Eine auf itzo beschriebene Art beschaffene Nadel wird alsdenn folgender Gestallt an dem Magnet gestrichen. Entweder streicht man nur die Spitze *a* an dem Süder-Pol des Magnets und das Ende *b* gar nicht, oder das Ende *b* auf dem Nord-Pol des Magnets allein, aber nicht die Spitze *a*. Oder man streichet beyde jedoch jedes ins besondere, oder man legt die gantze Nadel dergestallt an den Magnet, daß das eine Ende den einen Pol zum E. den Süder-Pol des Magneten berühret, das übrige von der Nadel aber an den andern Pol anlieget, da man nach diesen an den beyden Polen die Nadel von dem Nord-Pol durch den Süder-Pol mit der Axe fort ziehet, und zwar allzeit so, daß sie beständig mit an dem Pol fest anliege, und sie recht bestreiche, indem man dieselbe fortziehet. Weil aber mit einem Strich es nicht gethan und die Krafft stärcker wird, wenn mehr dergleichen Striche gemacht werden, so muß man bey jeder Wiederhohlung des Striches auch von neuen so wie bey dem ersten Strich die Nadel anlegen und fortziehen: Denn ausser dem, wenn man wieder zurück streichen solte von dem Süder-gegen den Nord-Pol, so würde der Nadel eben so viel Krafft wieder benommen werden, als sie von dem vorhergehenden Strich empfangen. Was im übrigen die Abweichung des Magneten, die bey dem Compasse wohl in Acht zu nehmenn, betrifft, und wie man dieselbe von jedem Ort bey nahe erfahren könne, will ich mich allein auf dasjenige beziehen, was Vöigtel in seiner Marckscheide-Kunst pag. 38 und 39 angeführet. Wer davon noch eines mehrern unterrichtet seyn will, kan davon nachlesen, was der vortreffliche Herr Rath Wolff, in seinen Versuchen in der Natur und Kunst T. III. §. 59. & seq. weitläufftig davon angeführet, auch wird ihm darneben das Mathematische Lexicon gute Dienste leisten können. Wir hergegen wollen noch mit wenigen betrachten, daß wenn die Nadel gehörig zugerichtet, und in eine hölzerne oder messingene Büchse auf ihrem Stifft gelegt, zum Gebrauch dargestellet worden,

§. 118.

Wie diese Nadel in ihrer Richtigkeit sorgfältig zu erhalten, und was ihr nachtheilig seyn kan.

Daß von aussen zu derselben nichts schädliches kommen möge, welches ihre natürliche Bewegung hemmen könne, so wird die Büchse, darinnen sie sich befindet, gewöhnlich mit einem reinen und hellen Glaß bedeckt. Nechst diesem muß man verhüten, daß die Magnet-Nadel nicht eine lange Zeit mit ihrer nordlichen Spitze gegen eine andere Welt-Gegend zu liegen genöthiget werde, welches geschicht, wenn Eisen nahe zu derselben kommt, noch weniger ist es ihr zuträglich, wenn ein Magnet-Stein sich nahe bey ihr befindet, weil sie in beyden Fällen ihrer Krafft beraubet wird, dannenhero auch, wenn sie an dem Magnet-Stein gestrichen wird, solches behutsam geschehen, und der Magnet-Stein ihr nicht lange sehr genähert gelassen werden muß. Wenn sie durch einen Zufall ins Feuer gefallen

fallen und gar glühend geworden wäre, gehet auch dadurch ihre Magnetische Krafft verlohren.

Endlich kan nicht weniger die Kälte der Nadel hinderlich fallen, daß sie nicht einmahl wie das andere nach ihren Polen sich stellet, inmassen alles Metall von der Kälte, es sey so glatt pollirt, als es wolle, dennoch etwas rauh wird. Dannenhero man sich wol in Acht zu nehmen hat, daß der Compaß, wenn er etwa in der Kälte gestanden, zuvorhero wieder in die Wärme gebracht, und wohl durch gewärmet werde, ehe man denselben braucht. So muß man sich auch hüten, etwa mit feuchten oder schweissigen Händen die Nadel heraus zu nehmen, oder durch die Finger zu ziehen, als welches derselben sehr nachtheilig seyn kan.

§. 119.

Auf denen Eisen-Wercken, wo mit dem Compaß die Winckel zu nehmen, nichts auszurichten, werden

Zwey meßingene Scheiben

Gebraucht, wie eine davon Tab. XXII. Figura I. zu sehen; dergleichen Scheibe ist in zwey mahl 12 Stunden oder 24 gleiche Theile getheilet, und jede Stunde wiederum in ihre acht Theile. Die Stunden werden also, wie die Figur weiset, nach den vier Welt-Gegenden eingeschrieben so, daß die 12te allzeit auf der Mittags-Linie, und die 6te im rechten Winckel übers Creutz diese schneidend auf der Linie von Morgen nach Abend stehen. *A B* sind Lappen, durch deren Oeffnung *D* eine Schraube, wie sie Tab. XIX. Fig. IV. entworffen, gesteckt und die Scheibe auf eine Spreitze, Pfahl und dergleichen geschraubet werden kan. *C* ist ein Blech just im Centro, wodurch ein klein Schnürgen gezogen werden muß, an welches man die Lachter-Schnure zu knüpffen pfleget, daß wenn sie angezogen worden, gedachtes Schnürlein die Stunde und deren Achteil auf der Scheibe berühret, die sonst der Compaß, wenn er aufgehangen werden könnte, machen würde. *F* ist ein Hacken, der, weil er mit seiner Platte, daran er fest, um das Centrum *C* sich drehet, dienet entweder ein ander Schnürlein daran zu knüpffen, um desto genauer zu sehen, wo das erste Schnürlein die Stunde und ihre Achtheil berühret, welches alsdenn recht zu erkennen ist, wenn gegen jenes dieses an den Hacken straff angezogen wird; oder es dienet dieser Hacken auch, wenn man im Abziehen weiter gehet, die von der ersten Scheibe loß gemachte Schnure mit ihrem End-Ringlein daran zu hangen, um sie weiter fort zu ziehen. *E* die Stell-Schräublein, wodurch die bewegliche Seite nach einer begehrten Stunde gestellet werden kan.

Die gröste Beschwernis im Gebrauch dieser Scheiben ereignet sich bey dem jähling steigend und fallenden Schnüren. Wo sie denn von der einen Scheibe jähling steigt, und und folglich die Abtheilung der Stunden auf der Scheibe nicht berühret, in solchen Fall läst man von der Schnur einen Perpendicul an der Peripherie der Scheibe herunter hangen und mercket, was vor einen Theil der Stunde der Faden des Perpendiculs berühre, welcher alsdenn aufgeschrieben werden muß, wo sie aber hergegen, wenn sie nach der andern Seite gezogen worden unter dieselbe kommt, da muß sodann ein durch der Scheiben Centrum gezogenes und mit beyden Enden zusammen geknüpfftes kleines Schnürgen an die ordentliche Schnure angemacht und damit angezogen werden. Und weil es sich dabey zutragen kan, daß nachdem die Schnure gestrecket worden, gedachtes kleines daran befindliches Schnürlein oben auf der Scheibe etwa wo hangen geblieben, und folglich nicht die richtige Stunde abschneidet, so

so muß durch den Perpendicul gleichfalls untersuchet werden, ob das obere Theil des Schnürgens mit dem untern übrein komme oder nicht, welches daraus zu erkennen, wenn beyde von dem Faden des Perpendiculs, den man anhält, berühret werden.

§. 120.

Weil aber bey sogestallten Sachen diese beschriebene Scheiben sehr mühsam sind, bey jäling steigenden und fallenden Schnüren die Stunden zu sehen, welche sonst ordentlich abgeschnitten werden würden, wenn sie Sohlich gezogen wären und daneben sehr beschwerlich horizontal einzuschreiben, dannenhero gar selten ein damit gethaner Zug ohne Fehler abgehet; so hat Voigtel in seiner Geometria Subterranea p. 15. ein anderes bequemeres und richtigeres Instrument angegeben, welches Fig. II. auch in einer Scheibe *A B* bestehet, die in 360 Grad eingetheilet ist. durch das Centrum *C* gehet perpendicular ein enges Röhrlein, das unten und oben bey *D E* etwas zugespitzt und von *C* so wohl bis *D* als *E* so weit über die Scheibe stehen muß, daß wenn an *D* oder *E* und am äusern Rande der Scheibe ein Lineal angehalten wird, dieses mit jenen einen Winckel von 45° richtig mache. *F G*, *H J* sind zwey feste und gewüchste durch gedachtes Röhrlein *D E* gesteckte und jeder mit seinen zwey Enden zusammen gebundene Fäden, daran die Schnur bey dem Abziehen gehangen wird. *K* ein Lineal, welches an einem Ende ein Oehr hat, daß es damit über das Röhrlein *C D* geschoben werden kan, mit dem andern aber, dessen Schärffe accurat in das Centrum der Scheibe lauffen muß, weit über die Scheibe hinaus gehen soll, daß wenn die Fäden durch die daran gehangne Schnure angezogen worden, es dieselbe erreichen, und die Grad an der Scheibe angeben könne, darinne die gezogene Schnure fort laufft.

Der kurtze und hier abgeschnittene vorgestellte Fuß dieser Scheibe, daran sie bequem gewendet und Horizontal gerichtet werden kan, bestehet aus folgenden Stücken: *L L* ist ein Bügel, daran die Scheibe befestidet werden kan; an demselben befindet sich eine gewöhnliche Nuß *M* mit ihren Stell-Schräubgen *S S S*. Die Hülse dieser Nuß hat einen kleinen Fuß, daran endlich die Holtz-Schraube *N* befindlich.

§. 121.

Wenn denn eine Strecke oder ein Gebäue mit denen jetzt beschriebenen Scheiben abgezogen worden, und solcher gethane Zug zu Papier ins reine gebracht und zugelegt werden soll, ist ein Transporteur darzu nöthig, welches bey der nur beschriebenen Scheibe ein gemeiner gewöhnlich verrichtet, zu denen §. 120. angeführten Scheiben Tab. XXII. aber Fig. III. ein besonderer darauf gerichteter erfodert wird, der nehmlich gantz rund und wie die Scheibe in zweymahl 12 Stunden um ihre Achttheil getheilet ist. An dessen Centro *C* ist ein Ausschnitt um die in der Grube durch die Schnure gefundene und aufgeschriebene Stunden, mittelst dessen nach eben diesen Stunden auf das Papier zu tragen, und alle das Streichen, so mit der Scheibe gefunden worden, richtig zu zulegen. Die annoch übrige bey der Marckscheide-Kunst vorkommende Instrumente, welche eine Beschreibung verdienen, könnte seyn das vortheilhafte Trigonometrische Lineal mit seinem Winckel-Maaß oder Schieber um die Sohle oder Seiger-Tieffe, so richtig als aus den gewöhnlichen Tabellen damit ohne Rechnung zu ersehen, davon aber bereis im Theatro Arithm. Geometr. Cap. XV. §. 160. & seq. die Beschreibung gemacht, und dessen Gebrauch angeführet worden; ingleichen könnte hierzu gezehlet und mit gar grossen Nutzen gebraucht werden, das alhier oben §. 72. abgehandelte Universal-Höhen-Instrument, darauf sich gar leicht alle Trigonometrische

Aufga-

Aufgaben ohne Rechnung und ohne die gewöhnlichen Tabellen auflösen lassen. Und also wenden wir uns nunmehro zum letzten Theil der Geometrie, und betrachten annoch die darinnen vorkommende Instrumente.

Das IX. Capitel.

Von denen in der Stereometrie nützlichen Instrumenten, sonderlich von den Visir- und Caliber-Stäben.

§. 122.

Derjenige Theil der Geometrie, den man insgemein die Stereometrie zu nennen pflegt, lehret hauptsächlich, wie ein Cörper richtig auszumessen oder sein Inhalt zu finden. Das Maaß, das ist die Grösse, so man dazu am geschicktesten befunden, alle nur vorkommende Cörper darnach zu überschlagen, und ihren Inhalt zu berechnen ist der Würffel oder Cubus, welches ein solcher Cörper, der so lang als breit ist, und dessen Höhe einer von diesen beyden gleichet. Die Arten der Cörper, welche uns vorkommen können, bestehen in folgenden: Entweder sie haben gleiche Grund-Flächen, und sind durch und durch gleich-aus gehende Cörper, wie der Cubus, das Prisma und Parallelepipedum, dergleichen man sich an zusammen gesetzten Holtz-Stössen, an gebrannten Ziegel-Stein-Hauffen u. s. f. vorstellen kan, wie auch der Cylinder, dergleichen die Wellen zum Mühlen und andern Rädern sind, die bey mächtigen Machinen gebraucht werden; oder sie sind gleich zugespitzt, und zwar theils flachseitig, wie die Pyramiden, theils Kegelförmig, wie ein Heu-Schober, ein aus Garben und Bunden zusammen gesetzter Hauffe, und sogenannter Feimen; Oder es sind abgekürtzte und untere Stücke von diesen beyden letztgedachten, also ist das aufgeschittete Geträide auf den Korn- und Vorrath-Boden als untere Stücke von Pyramiden, denen die Spitze fehlet, ingleichen die Wein- und Bier-Gefässe, welche als untere Stücke zweyer von der Spitze abgekürtzten Kegel anzusehen.

§. 123.

Alle diese Cörper lassen sich gantz wohl durch das übliche Ruthen- oder Schuh-Maas richtig ausmessen, und ihrem Inhalt nach berechnen. Man erwählet sich nehmlich einen Stab von etlichen Schuhen, Tabula XXIII. Fig I. ist ein Leipziger Schuh, ohngefähr einer halben Klaffter oder halben Rheinländischen Ruthen lang, und theilt auf selbigen jeden Schuh in 10 Theile, und einen zehenden Theil nochmahls in zehen oder gar hundert Theile: Denn je kleinere Theile man darauf haben kan, desto schärffer kommt hernach durch die Rechnung der Begriff des Cörpers heraus. Dieser also nur in lauter gleiche Theile getheilte Stab könnte füglich

Ein allgemeiner Visir-Stab

Genennet werden. Die Rechnung selbst wird damit im übrigen nach den gewöhnlichen Geometrischen Grund-Sätzen also ausgeführet, daß man bey denen Cörpern, die von ihrer Grund-

Grund-Fläche durch und durch gleichaus gehend sind, den Inhalt der Grund-Fläche mit der Perpendicular-Höhe multiplicirt, in Betrachtung der übrigen Cörper aber sich dabey nur erinnert, wie jede Pyramide der dritte Theil eines Prismatis, so gleiche Grund-Fläche und Höhe mit ihr hat; und da man einen Kegel gleichfalls vor eine Pyramide anzusehen, welcher aus unzählich viel Ecken bestehet, auch ein Cylinder einem Prismati gleichet von unzehlig viel Seiten, so ist auch diese der dritte Theil eines Cylinders, der mit ihr gleiche Grund-Fläche und gleiche Höhe hat; imgleichen eine Kugel macht $\frac{2}{3}$ von einem Cylinder aus, der gleiche Grund-Fläche und Höhe von ihr besitzet. Von einem Faß setzt man im übrigen zum voraus, daß selbiges einem Cylinder gleiche, der so lang sey als die eine Länge des Fasses austrägt, der Diameter aber von seiner Grund-Fläche sey die Media Proportionalis arithmetica des Diameters vom Faß-Boden und vom Bauche zum Spund-Loch hinein gemessen.

§. 124.

Wie nun die Cörper ihrer Materie nach sehr unterschieden sind, und daher bald nach Zahl, bald nach Maaß und bald nach Gewicht genommen werden; also muß vorhero richtig ausgemacht seyn, wie viel von denenselben im gemeinen Handel und Wandel auf eine Ruthe, Schuhe oder Zoll zu rechnen. Solte man demnach mit diesem allgemeinen Visir-Stab z. E. einem bey einer Ziegel-Scheune ausgesetzten Hauffen gebrannter Ziegel-Steine ausmessen, und den Inhalt davon erfahren wollen, so muß man zuförderst ausmachen, wie viel solcher Art Steine auf einen Cubic-Schuh gehen. Es ist aber ein gestrichener Ziegelstein 1 Schuh lang, $\frac{1}{2}$ Schuh breit und $\frac{1}{4}$ Schuh hoch, folglich gehen derer 8 auf einen Cubic-Schuh. Wenn dieses bekant, wird der Hauffen als ein Prisma angesehen, und desselben mit dem Visir-Stab gemessene Länge multiplicirt, das daher entstandene Factum hingegen mit der Höhe, und endlich dieses Factum nochmalen mit der Zahl der Ziegel-Steine, wieviel nemlich derer einen Cubic-Schuh ausmachen, so giebt das zuletzt heraus gebrachte Factum die Anzahl der Ziegel-Steine, die sich in solchem Hauffen befinden: Als, es sey die Länge des Hauffens 8 Ruthen oden 120 Schuh, die Breite 6 Ruthen oder 90 Schuh, diese mit einander multiplicirt, bringen vor die Boden-Fläche 10800 Quadrat-Schuh, diese mit der Höhe, welche 10 Schuh befunden worden, wieder multiplicirt, giebt vor den gantzen Inhalt des Hauffens an Cubic-Schuhen 108000. Weil denn einen Cubic-Schuh 8 Steine ausmachen, wird dieser gefundene Inhalt mit solcher Zahl multiplicirt, so giebt endlich das Factum 864000 die Anzahl der Steine, die sich in dem auf solche Art ausgemessenen Hauffen befinden.

§. 125.

Wolte man diesen allgemeinen Visir-Stab auch bey den Wein- und Bier-Fässern gebrauchen, müste folgender Gestalt damit verfahren werden. anfangs erwehlet man ein Gefäß, dessen richtiger Inhalt bereits bekannt, und rechnet solches nach denen auf dem Maaß-Stab oder Visir-Stab befindlichen Theile aus, damit man wisse, wie viel solche Theile cubisch genommen auf den bereits bekannten Inhalt des Gefässes gehen, und daß man von diesem hernach auf ein unbekanntes schliessen kan. Z. E. es wäre ein Eich-Maaß verhanden, dessen Inhalt richtig auf 4 Eimer befunden worden, den Eymer zu 64 Kannen, alten Wein-Maasses gerechnet. Dieses Eich-Gefäß Fig. II. habe unten einen Boden *a b*, der im Diameter 316 Theilgen unsers Visir-Stabes, der Diameter von der obern Weite desselben *c d* hergegen halte 364 dieser Theilgen. Aus solchen zwey Diametris den

den Medium propotionalem gesucht, nehmlich 316 addirt zu 364 giebt 660, und diese mit 2 dividirt, giebt 340, welches der mittlere oder æquirte Diameter. Aus diesem suchet man erst die Peripherie, und endlich den Inhalt der Boden-Fläche dergestalt: Der æquirte Diameter 340 drey und $\frac{1}{7}$ mahl genommen giebt seiner Peripherie 1064 $\frac{4}{7}$ diese mit 85 als dem vierdten Theil des æquirten Diameters multiplicirt bringt 90828 $\frac{4}{7}$ vor den Inhalt der æquirten Boden-Fläche; diese gefundene Theile stehen endlich bey *e f* in dem Eich-Gefäß 220 mahl übereinander, so ist demnach der Inhalt des Vier Eymrigen Eich-Gefässes nach diesem angenommenen Visir-Stab 19982284 das ist: So viel dieser kleinsten Theile des zum Visir-Stab erwehlten Maasses geben 4 Eymer, oder 4 mahl 64 Kannen, das sind 256, welches nunmehro zu einer General-Regel bey der Visirung aller vorkommenden Gefässe dienet: Denn dieses Maaß halbiret, giebet vor zwey Eymer 9991142; vor einen Eymer 4995571; vor einen halben Eymer oder 32 Kannen 2497785 $\frac{1}{2}$; vor einnen Virtels Eymer oder 16 Kannen 1248892 $\frac{3}{4}$; vor ein Achtel Eimer oder 8 Kannen 624446 $\frac{3}{8}$; vor einen Sechzehndel Eymer oder 4 Kannen 312223 $\frac{3}{16}$; vor 2 Kannen 156111, $\frac{19}{32}$; und endlich vor eine Kanne 78055 $\frac{51}{64}$. Begehret man nun eines vorgegebenen Fasses Inhalt vermittelst dieses gemeinen Visir-Stabes zu finden, sucht man zuföderst auf die gewöhnliche Weise aus desselben innern Länge und denen æquirten Diametris seinen Inhalt, welcher z. E. gefunden werde 25384667 Theile des Visir-Stabes, alsdenn sagt man 78055 (den Bruch weglassend) des Visir-Stabes machen ordentlich 1 Kanne aus, wie viel werden 25384667 austragen, und findet sich nach der Division, daß der gantze Inhalt des vorgegebenen Fasses ist 5 Eymer 5 und noch etwas mehr als $\frac{1}{4}$ Kanne. Es braucht zwar diese Art überhaupt viel Rechnens, allein sie ist auch, wenn nur darinnen bedachtsam verfahren wird, die richtigste, und daher aus der Ursach die beste, weil sich ein jeder dergleichen Visir-Stab zubereiten kan, indem einig und allein gleiche Theile darauf zu setzen sind.

§. 126.

Nechst diesem kan man sich auch eines gewöhnlichen Visir-Stabs bedienen, von dem wir anitzo den Anfang machen, da wir alhier jedoch nur mit wenigen der Visir-Stäbe gedencken wollen.

Ein Cylinder Visir-Stab

Wird derjenige genennt, wo die daran befindliche Theilung alleine auf Cylindrische Gefässe und ihren Inhalt eingerichtet: Der Grund darzu bestehet in folgender Geometrischer Wahrheit: Gleiche Prismata oder Cylindri haben einerley Grund-Fläche und einerley Höhe; soll aber einer grösser als der andre werden, kan es allein auf zweyerley Wege geschehen, einmahl da sie gleiche Grund-Fläche behalten, aber dem einen so viel an der Höhe zugesetzt werden muß, als er den andern an Grösse übertreffen soll, und sodenn, daß sie beyde einerley Höhe behalten, und dargegen die Grund-Fläche um so viel an Inhalt grösser gemacht werden muß, als er den andern an Grösse übertreffen soll. Und also verhält sich der Inhalt zweyer Cylinder also gegen einander wie sich ihre beyde Grund-Flächen und ihre Höhen gegeneinander verhalten. Wenn demnach ein Cylinder genommen wird, darein just ein gewöhnlich Maaß einer Kannen gehet, und man begehret nach diesem einen andern Cylinder zu machen, darein 6 solche Kannen gehen sollen, kan entweder die Grund-Fläche des Cylinders von einer Kanne behalten, und dagegen seine Höhe nur 6 mahl übereinander gesetzt werden, oder man behält die Höhe des Cylinders von einer Kanne, macht aber den Diameter seiner Grund-Fläche 6 mahl grösser,

(wie

(wie gleich in nachfolgenden gezeiget werden wird) damit derselben Inhalt 6 mahl mehr begreiffe. Und eben einer solchen Art ist unser vorhabender Visir-Stab.

§. 127.

Dieser Cylinder-Stab bestehet aus zwey Seiten, auf der einen wird die Höhe des Kannen-Maaßes so viel mahl gesetzt, als die Länge des Stabes zuläßet, welches die Läng-Puncte genennet werden; auf der andern Seite kommen alsdenn die multiplicirten Diametri der Meß-Kannen, von einer biß auf 64 Kannen oder einen Eymer und mehr zu stehen, welches die Tieff-Puncte heissen, daran die letzten immer näher und näher zusammen kommen. Wie nun wegen der ersten nichts bedenckliches vorkommt, so ist bloß wegen der letzten zu wissen nöthig,

Wie die Tieff-Puncte zu dem Cylinder-Visir-Stab zu finden und auf selbigen zu tragen.

Die Auftragung gedachter Tieff-Puncte kan auf zweyerley Art verrichtet werden: Erstlich ohne Rechnung durch den sogenannten Magistrum Matheseos oder das Inventum Pythagoricum, wie Tab. XXIII. Fig. III. gezeiget. Daselbst wird der von einem Cylinder richtige Diameter *a c* mit sich selbst in einen rechten Winckel *a c b* gesetzt, der eine Schenckel *c b* verlängert die abgenommene Diagonal *a b* aus *c* in *d* gesetzt, giebt den Tieff-Punct von einem Cylinder, der zwey mahl so viel in sich hält, als der erste, und doch mit diesen eine Höhe behält; die Diagonal oder Hypothenusa *a d*, aus *c* in *e* gesetzt bestätiget den Tieff-Punct vor einen Cylinder, der drey mahl mehr Inhalt hat als der erste, und mit diesen von gleicher Höhe ist, und also auch mit den folgenden. Und auf gleiche Weise kan man auch die Zwischen-Puncte zum Exempel von den Vierteln determiniren. Diese Arbeit ist allerdings etwas beschwerlich, daher die andere Art viel besser und leichter, wo man durch die Quadrat-Taffel und einen richtigen in seine 1000 Theile getheilten Maaß-Stab, die Tieffpuncte aufzutragen pflegt. Zu diesem Maaß-Stab erwehlet man den Diameter eines Cylinders von einem gewissen richtig befundenen Inhalt, und weil alsdenn die Grösse des Diameters eines gewöhnlichen Kannen-Maaßes zu klein wäre, solche in 1000 Theile zu theilen, so setzet man lieber ein anderes richtig befundenes Eich-Maaß zum Grund, welches an seiner Boden-Fläche einen grössern Diameter und z. E. 5 Eymer zum Inhalt hat, und verfähret damit in der Ordnung wie folget: Wir setzen zum Voraus, das erwehlte Eich-Maaß habe an Inhalt wie schon erwehnt 5 Eymer, der Diameter seiner Boden-Fläche sey ein Schuh groß, und seine Höhe erstrecke sich auf 21 Fuß und $\frac{382}{1000}$. Will man nun diesen Diameter von einem Fuß zum Maaß-Stabe behalten, so ist hiernächst nöthig, daß aus der bekannten Höhe des Cylinders, so 5 Eymer hält, die Höhe eines Cylinders determiniret werde, der in seinen Inhalt eine Kanne oder Maaß begreiffe, dessen Boden-Diameter hergegen gleicher Gestalt eines Fusses verbleibe, damit man ihm, weil an dessen Grösse viel gelegen, zum Maaß-Stab behalten kan; dieses geschiehet folgender Gestalt: Man theilet die bekannte Höhe des 5 Eymerigen Cylinders $= 21 \frac{382}{1000}$ Fuß in 5 gleiche Theil kommt vor die Höhe eines Eymers bey nahe $4 \frac{427}{1000}$ Fuß; vor $\frac{1}{2}$ Eymer $2 \frac{138}{1000}$ Fuß; vor einen Viertels Eymer $1 \frac{69}{1000}$; vor einen Achtels Eymer $\frac{84}{1000}$ und vor die Länge eines Cylinders von einer Kanne $\frac{51}{1000}$ Diese Theile nimmt man auf den in 1000 Theil getheilten Maaß-Stab eines Fusses groß, und trägt solche auf die eine Seite des

Visir-

Visir-Stabes so offt, als es desselben Länge verstattet, und dieses sind die sogenannten Läng-Puncte; davon kan jeder solcher Theil hinwiederum in 10 Theile getheilet werden, damit in Visirung der Gefässe alles genau und scharff abzunehmen und zu berechnen. Auf die andre Seite des Stabes trägt man endlich aus der gemeinen Quadrat-Taffel, wo die Quadrat-Wurtzel von $\frac{1}{10}$ biß 100 ausgezogen, alle Puncte von $\frac{1}{10}$ biß zum Ende des Visir-Stabes vermittelst des in 1000 Theil getheilten Boden-Diameters von einem Fuß, so geben diese ausgesetzten Theile auf der andern Seite die Tieff-Puncte. Die Quadrat-Wurtzel Taffel, ob sie schon in allen den Büchern anzutreffen, die von den Visir-Stäben geschrieben sind, und auch im Theatro Generali §. 457. angeführet worden, und also gantz füglich weggelassen werden können, habe um deswillen nebst der Cubic-Wurtzel-Taffel wie auch der Proportional-Taffel vor die Fasse, die nicht gantz voll seyn, bey den Beschluß dieser Abhandlung einrücken wollen, damit derjenige, der diese Sache vorzunehmen und selbst Hand daran zu legen gesonnen, alles darzu nöthige alhier beysammen antreffe.

§. 128.

Der Gebrauch dieses Cylinder-Visir-Stabes bestehet in folgenden: Man misset Tabul XXIII. Fig. IV. die Höhe des Faß-Bodens *a b* und wird lang befunden 41, ingleichen des Bodens *c d*, welche ist 43, diese beyde Höhen addirt, und die Summe 84 halbirt bringt 42. (Solches Halbiren geschiehet deswegen, um wenn etwa wie hier ein Boden höher als der andre sey, solche beyde richtig zu æquiren.) Zu dieser æquirten Summe wird addirt des Fasses Spund-Tieffe *e f* $= 49\frac{4}{10}$ und diese Summe $91\frac{4}{10}$ abermahls æquirt giebt $45\frac{7}{10}$, welches die wahre Mittel-Tieffe des Fasses, und solche $45\frac{7}{10}$ lange Maaß halten auf der andern Seite des Visir-Stabes $4\frac{5}{10}$ Quadrat-Puncte. Endlich misset man auch des Fasses Länge *a c*, welche gefunden wird an Längen-Maaß $89\frac{8}{10}$, davon aber abzuziehen die Zarchen, oder der Theil, so über dem Faß-Boden *a b* und *c d* hinaus gehet und 7 ausmachen soll, ingleichen die Dicke beyder Faß-Böden, so wir 3 seyn lassen wollen, macht zusammen 10 aus, verbleiben demnach von $89\frac{8}{10}$ übrig $79\frac{8}{10}$ Lang-Maaß, diese mit den übrigen gefundenen Quadrat-Puncten $5\frac{4}{10}$ multiplicirt, bringen zum Inhalt des Fasses bey nahe 431 Kannen, das ist den Eymer 84 Kannen Dreßdner gerechnet 5 Eymen und 11 Kannen. Ich habe mit allen Fleiß hier gesetzt bey nahe, denn ohne der Æquirung etwas zu gedencken, wird ein bedachtsamer Geometra schon von selbst sehen, was vor mißliche Dinge in einem und dem andern bey der Ausübung noch zu finden. Jedoch ist dieses dennoch die richtigste Art, ob sie schon gleichfalls mit der ersten schwerer und von weitläufftigern Umständen als die noch übrig folgende, die heut zu Tage, ohne Zweiffel wegen ihrer kurtzen Arbeit und Behändigkeit nun fast durchgängig in Gebrauch kommen. Es bestehet dieselbe im dem Cubic-Visir-Stab, welcher aus dem nur beschriebenen Cylinder Visir-Stab auf nachfolgende Weise verfertiget wird.

§. 129.

Ein Cubic-Visir-Stab, wie derselbe zuzurichten.

Man erwehlt ein wohlgeeichtes Wein-Faß, dessen Inhalt richtig befunden worden, und wir nehmen hier zum E. das bey vorher beschriebenen Cylinder-Visir-Stab am Inhalt gefundene von 431 Kannen. In dieses Faß stößt man nurgedachten Cylinder-Visir-Sab schief, und übers Creutz zum Spund-Loch hinein von *c* biß *a* und *b*, wie bey Fig. V. zu sehen, deshalben auch der Stab unten am Ende scharff zugehen muß, damit er sich

desto besser in das Ecke schicken kan, bemerckt dabey wol, wie viel beyde Seiten ca und cb Längen-Maaß halten, und werden bey unsern Exempel gefunden die Schiefe $ca = 60$ und $cb = 60\frac{6}{10}$ diese beyde addirt und die Summe halbirt, giebt $60\frac{3}{10}$ vor die wahre schieffe Tieffe des Fasses. Aus dieser und der LängeMaaß einer Kanne so $\frac{51}{1000}$ war, sucht man das Cubic-Maaß einer Kanne also: Man multiplicirt die gefundene schieffe Tieffe $60\frac{3}{10}$ mit der Läng-Maaß einer Kanne $\frac{51}{1000}$ davon ist das Factum $3\frac{753}{10000}$, diese cubice multiplicirt, bringt 29. 8455767777 und solche mit des visirten oder gemessenen Fasses Inhalt, nemlich 431 Kannen dividirt giebt 0. 67481572547, hieraus die Cubic-Wurtzel extrahirt ist $\frac{407}{1000}$ oder 4 Zoll und etwas darüber, welche $\frac{407}{1000}$ von dem oben bey dem Cylinder Visir-Stab verfertigten Maaß-Stab mit dem Zirckel abgenommen, und daraus ein absonderlicher neuer Maaß-Stab in 1000 Theile getheilet zubereitet werden muß, der zu Verfertigung des gegenwärtigen Visir-Stabes nöthig. Denn nunmehro darf man nur die hier beygefügte Taffel der ausgezogenen Cubic-Wurtzeln vor sich nehmen, und weil darinne von $\frac{1}{10}$ einer Kanne biß auf 5 Eymer und drüber auf der Seiten bey der Zahl der Kannen die ausgezogne Wurtzel befindlich, welche angiebet, wieviel auf dem neu verfertigten Cubic-Maaß-Stab Theile zu nehmen, solche Theile würcklich mit dem Zirckel fassen und nacheinander auf dem Visir-Stab auftragen. Da wo gantze Theile darbey stehen, als bey 1 stehet 1, bey 2 stehet 8, bey 3 stehet 27 u. s. f. da bedeuten solche, daß man auf eine Kanne die gantze Länge des Cubic-Maaß-Sabes einmahl, bey 8 Kannen 2 mahl, bey 27 Kannen 3 mahl und so fort nehmen solle. Dieses Auftragen in gantzen und andern Theilen aus der Cubic-Taffel nach dem verfertigten Cubic-Maaß wird so lange fortgetrieben, als es die Länge des Stabes zulässet.

§. 130.

Will man denn ein Cylinderisch Gefäß oder Wein-Faß mit dergleichen Stab visiren, stösset man denselben oben zum Spund-Loch des Fasses gegen beyde Faß-Böden, und also zwey mahl schief hinein, wie an obiger Figura V. von c nach a und auch von c nach b, giebt hierauf Acht, ob auf einer Seite so viel Kannen am Stab sich befinden, als auf der andern, welches wenn es also geschiehet, eine darvon den rechten Inhalt des Fasses anzeiget; giebt aber eine Seite mehr Kannen als die andere, so werden beyder Seiten Kannen addiret, welche Summe halbiret der rechte Inhalt des Fasses ist; Also hier sey die Seite $ac = 435$ und die andre $bc = 427$. Kannen, diese zwey addirt $= 862$, die Helffte 431 ist der Inhalt des Visirten Fasses.

§. 131.

Dieser Cubische Visir-Maaß-Stab bestehet gemeiniglich aus zwey Stücken, daß man ihn von einander nehmen und zum Gebrauch wieder ineinander stecken kan, und damit diese zwey Stück an ihrem gehörigen Ort fest aneinander zu bringen, ist er an jedem mit einer messingenen Hülse versehen, daran in einer derselben eine einspringende Feder befindlich, am unteren Ende laufft er in übrigen scharff zu, und ist ebenfals daselbst mit Messing beschlagen. Ausserdem wird er insgemein aus Eben- oder Bux-Baum Holtz zugerichtet, und zeichnet man auf der einen Seite das Rheinische, auf der andern Seite das Frantzösische Maaß. Er ist demnach zwar unstreitig wegen seines geschwinden und ohne alle Mühe sehr leichten Gebrauches, dem vorher beschriebenen vorzuziehen, und dahero fast allgemein worden. Jedennoch wenn man dessen Grund, darinne seine Theilung beruhet, mit guten Bedacht und nach den Geometrischen Grund-Sätzen untersuchet, so wird

wird man entdecken, daß solcher nur in so weit seine Richtigkeit behalten kan, wenn nemlich die Fässer, so damit visiret werden, demjenigen gleich verbleiben, nach welchen des Stabes Eintheilung gemacht worden, das ist: Wenn die Länge, die Grösse der Faß-Böden, Dicke der Dauben, und Proportionirung der Bögen, die solche machen, denjenigen die am ersten Faß gewesen, gantz und gar proportional geblieben. Denn wir wissen, daß zwey und mehr Cylinder einerley Inhalt haben können, die aber dennoch ihrer Grösse und äussern Form nach gar sehr unterschieden sind, weil man sie an Länge zwar einander gleich, aber in der Weite und Höhe ungleich machen kan & vice versa; folglich würde bey dergleichen Fässern ein solcher Visir-Stab gantz offenbar sehr unterschiedenen Inhalt anzeigen müssen. Und bey sogestalten Sachen, behält derselbe allein seine Richtigkeit, so fern die Fässer überein und nach einerley Form und Proportion gemacht werden.

§. 132.

Wie ein Faß mit dem Cylinder-Visir-Stab durch Hülffe einer besondern hierzu ausgerechneten Tafel zu visiren, wenn es nicht gantz voll, und zwar weniger als die Helffte am Getränck darinnen übrig ist.

Adrianus Metius in seinem Manuele Arithmeticæ & Geometr. practicæ, hat nachfolgende Proportional-Tabellen zuberechnen angewiesen, die also auf 1000 Puncte eingerichtet sind, daß man an allen Fässern, derer Mittel-Tieffe nicht über 1000 Länge-Maaß, den Rest, des darinnen noch verhandenen Getränckes, ausrechnen kan und, zwar folgender Gestalt: Man Visiret das Faß zuförderst ordentlich als ob es voll sey; oder man nimmt dessen schon bekannten Inhalt zum Grund, wie wir aus vorhergehenden gleichfals thun wollen, als wo das Faß §. 129. in sich hielt Kannen 431. Hierauf misset man Tabula XXIII. Figura VI. gerade unter sich zum Spund-Loch hinein die Tieffe des Fasses und bemercket, wie weit der Visir-Stab naß wird, dieses sey von f biß g 16 Läng-Maaß, alsdenn nehme man auch die gantze Spund Tieffe $e\ f$ welche daselbst befunden wird $49\frac{4}{10}$ Läng-Maaß, wie auch die wahre Tieffen oder Höhen beyder Faß-Böden, so da waren 42, dieses beydes von einander subtrahirt, bleiben $7\frac{4}{10}$ Läng-Maaß, solche medirt giebt $3\frac{7}{10}$, dieß wieder halbirt bringt $1\frac{85}{100}$, welches von der gegenwärtig gefundenen Tieffe $f\,g = 16$ subtrahirt verbleibt $14\frac{1}{100}$ vor die wahre Tieffe dessen, was noch im Faß vorhanden. Aus dieser wahren Tieffe und durch Hülffe nachgesetzter erwehnter Proportional-Taffel, wird die übrige Ausrechnung wie folget angestellet: Man setzt nemlich 1000, als auf welche Zahl mehr erwehnte Tafel ausgerechnet, zum Grund, und sagt $45\frac{7}{10}$ als die wahre gantze Mittel-Tieffe des obigen visirten Fasses geben 1000, was werden geben $14\frac{15}{100}$? Antwort: 310. Diese 310 sucht man hierauf in der ersten Columne der gedachten Tafel, darneben in der andern Columne die Zahl 264 stehet, durch diese Zahl wird endlich der noch vorhandene Inhalt also gefunden: 1000 geben den gantzen Inhalt des Fasses 431, was werden geben die 264? Antwort: 113 Kannen.

§. 133.

Wie ein Faß mit dem Cylinder Visir-Stab und durch Hülffe angeführter Tafel zu visiren, wenn noch mehr als die Helffte vom Geträncke darinnen übrig.

Es wird hier in allen wie im vorhergehenden §. verfahren, nur sucht man hier Fig. VIII. allein des Vacuum und leeren Raum, der sich vom Spund *e* biß in *b* am Faß befindet, ziehet dieses seinen Inhalt vom gantzen Inhalt des Fasses ab, der Rest zeiget die Anzahl der Kannen, wie viel sich derer noch im Fasse von *f* biß *b* befinden. Die Auflösung geschiehet in folgender Ordnung: Das Vacuum *c b* zu erfahren, so messet mit dem Läng-Maaß den Rest im Fasse *f b*, welcher befunden wird $33\frac{4}{10}$, diesen ziehet ab von des Fasses gantzer Spund-Tieffe $e\ f = 49\frac{4}{10}$, der Rest 16 ist die Höhe *e b* der Spund-Tieffe des leeren Raums, so weit es nemlich ausgezapfft; der Faß-Böden Mittel-Tieffe war 42, abgezogen von des Fasses Spund-Tieffe $49\frac{4}{10}$ verbleibt $7\frac{4}{10}$, solche halbirt macht $3\frac{7}{10}$, davon wieder die Helffte genommen ist $1\frac{85}{100}$, welches von der Tieffe des Vacui 16 subtrahirt überläst im Rest $14\frac{15}{100}$ vor die wahre Tieffe des Vacui, oder so weit als das Faß leer ist die Höhe. Hierauf den Inhalt gesucht von $14\frac{15}{100}$, wie in vorhergegangenen §. angezeiget worden, welcher ist 113 Kannen. Diese 113 Kannen von dem gantzen Inhalt des Fasses, welcher war 431 Kanen abgezogen, verbleiben annoch 318 Kannen, die in dem Faß vorhanden.

Hiermit folgen die drey kurtz vorher angeführte Tafeln.

§. 134.

Quadrat-Tafel,

In welcher die Quadrat-Wurtzel von $\frac{1}{10}$ biß auf 100 ausgezogen.

	1/10	0. 316.
	2/10	0. 447.
	3/10	0. 548.
	4/10	0. 632.
	5/10	0. 707.
	6/10	0. 774.
	7/10	0. 837.
	8/10	0. 894.
	9/10	0. 948.
1.		1. 000.
	1/20	1. 049.
	2/10	1. 095.
	3/10	1. 140.
	4/10	1. 183.
	5/10	1. 225.
	6/10	1. 265.
	7/10	1. 304.
	8/10	1. 341.
	9/10	1. 378.
2.		1. 414.
	1/10	1. 446.
	2/10	1. 483.
	3/10	1. 516.
	4/10	1. 549.
	5/10	1. 580.
	6/10	1. 612.
	7/10	1. 643.
	8/10	1. 673.
	9/10	1. 703.
3.		1. 732.
	1/10	1. 761.
	2/10	1. 789.
	3/10	1. 816.
	4/10	1. 844.
	5/10	1. 871.
	6/10	1. 897.
	7/10	1. 923.
	8/10	1. 949.
	9/10	1. 976.
4.		2. 000.
	1/10	2. 025.
	2/10	2. 049.
	3/10	2. 073.
	4/10	2. 097.
	5/10	2. 121.
	6/10	2. 145.
	7/10	2. 168.
	8/10	2. 191.
	9/10	2. 213.
5.		2. 236.
	1/10	2. 258.
	2/10	2. 280.
	3/10	2. 302.
	4/10	2. 324.
	5/10	2. 345.
	6/10	2. 366.
	7/10	2. 387.
	8/10	2. 408.
	9/10	2. 429.
6.		2. 449.
	1/10	2. 470.
	2/10	2. 490.
	3/10	2. 510.
	4/10	2. 530.
	5/10	2. 549.
	6/10	2. 569.
	7/10	2. 588.
	8/10	2. 607.
	9/10	2. 627.
7.		2. 646.
	1/10	2. 664.
	2/10	2. 683.
	3/10	2. 701.
	4/10	2. 720.
	5/10	2. 738.
	6/10	2. 757.
	7/10	2. 775.
	8/10	2. 793.
	9/10	2. 811.
8.		2. 828.
	1/10	2. 846.
	2/10	2. 863.
	3/10	2. 881.
	4/10	2. 898.
	5/10	2. 915.
	6/10	2. 932.
	7/10	2. 949.
	8/10	2. 966.
	9/10	2. 983.
9.		3. 000.
	1/10	3. 017.
	2/10	3. 033.
	3/10	3. 049.
	4/10	3. 066.
	5/10	3. 082.
	6/10	3. 089.
	7/10	3. 118.
	8/10	3. 130.
	9/10	3. 146.
		3. 162.
10.	2/10	3. 194.
	4/10	3. 225.
	6/10	3. 256.
	8/10	3. 286.
11.		3. 316.
	2/10	3. 346.
	4/10	3. 376.
	6/10	3. 406.
	8/10	3. 435.
12.		3. 464.
	2/10	3. 493.
	4/10	3. 521.
	6/10	3. 549.
	8/10	3. 577.
		3. 605.
13.	2/10	3. 633.
	4/10	3. 660.
	6/10	3. 689.
	8/10	3. 715.
14.		3. 741.
	2/10	3. 768.

	2/10	3.768		6/10	4.313	35.	5.916	57.	7.550	79.	8.888
	4/10	3.795		8/10	4.336	36.	6.000	58.	7.616	80.	8.944
	6/10	3.821	19.		4.359	37.	6.083	59.	7.681	81.	9.000
	8/10	3.847		2/10	4.382	38.	6.164	60.	7.746	81.	9.055
15.		3.872		4/10	4.404	39.	6.245	61.	7.810	83.	9.110
	2/10	3.899		6/10	4.427	40.	6.315	62.	7.874	84.	9.165
	4/10	3.924		8/10	4.450	41.	6.403	63.	7.937	85.	9.219
	6/10	3.949	20.		4.472	42.	6.481	64.	8.000	86.	9.273
	8/10	3.975	21.		4.582	43.	6.557	65.	8.062	87.	9.327
16.		4.000	22.		4.690	44.	6.633	66.	8.124	88.	9.381
	2/10	4.025	23.		4.796	45.	6.708	67.	8.185	89.	9.434
	4/10	4.050	24		4.899	46.	6.782	68.	8.246	90.	9.487
	6/10	4.074	25.		5.000	47.	6.855	69.	8.306	91.	9.539
	8/10	4.099	26.		5.099	48.	6.928	70.	8.366	92.	9.591
17.		4.123	27.		5.196	49.	7.000	71.	8.426	93.	9.643
	2/10	4.147	28.		5.291	50.	7.071	72.	8.485	94.	9.695
	4/10	4.171	29.		5.385	51.	7.141	73.	8.544	95.	9.747
	6/10	4.165	30.		5.477	52.	7.211	74.	8.602	96.	9.798
	8/10	4.219	31.		5.567	53.	7.280	75.	8.660	97.	9.849
18.		4.242	32.		5.657	54.	7.348	76.	8.718	98.	9.899
	2/10	4.266	33.		5.744	55.	7.416	77.	8.775	99.	9.950
	4/10	4.289	34.		5.831	56.	7.483	78.	8.832	100.	10.000

§. 135.

Cubic-Tafel,

In welcher die Cubic-Wurtzeln von 1/10 biß auf 500 ausgezogen.

	1/10	0.464		8/10	1.560		5/10	1.957	16.		2.520	49.	3.659
	2/10	0.585		9/10	1.574		6/10	1.966		5/10	2.546	50.	3.684
	3/10	0.669	4.		1.587		7/10	1.974	17.		2.571	51.	3.708
	4/10	0.737		1/10	1.600		8/10	1.983		5/10	2.596	52.	3.732
	5/10	0.794		2/10	1.613		9/10	1.991	18.		2.621	53.	3.756
	6/10	0.843		3/10	1.626	8.		2.000		5/10	0.644	54.	3.780
	7/10	0.888		4/10	1.638		1/10	2.008	19.		2.668	55.	3.803
	8/10	0.928		5/10	1.651		2/10	2.016		5/10	2.691	56.	3.826
	9/10	0.965		6/10	1.663		3/10	2.024	20.		2.714	57.	3.848
1.		0.000		7/10	1.675		4/10	2.033	21.		2.759	58.	3.871
	1/10	1.032		8/10	1.687		5/10	2.041	22.		2.802	59.	3.893
	2/10	1.363		9/10	1.698		6/10	2.049	23.		2.844	60.	3.915
	3/10	1.091	5.		1.710		7/10	2.057	24.		2.884	61.	3.936
	4/10	3.118		1/10	1.721		8/10	2.064	25.		2.924	62.	3.958
	5/10	1.145		2/10	1.732		9/10	2.072	26.		2.962	63.	3.979
	6/10	1.169		3/10	1.743	9.		2.080	27.		3.000	64.	4.000
	7/10	1.193		4/10	1.754		1/10	2.088	28.		3.036	65.	4.021
	8/10	1.216		5/10	1.765		2/10	2.095	29.		3.072	66.	4.041
	9/10	1.238		6/10	2.776		3/10	2.103	30.		3.107	67.	4.061
2.		1.260		7/10	1.786		4/10	2.110	31.		3.141	68.	4.081
	1/10	1.280		8/10	1.797		5/10	2.118	32.		3.175	69.	4.101
	2/10	1.300		9/10	1.807		6/10	2.125	33.		3.207	70.	4.121
	3/10	1.320	6.		1.817		7/10	2.132	34.		3.240	71.	4.141
	4/10	1.339		1/10	1.827		8/10	2.140	35.		3.271	72.	4.160
	5/10	1.357		2/10	1.837		9/10	2.147	36.		3.302	73.	4.179
	6/10	1.375		3/10	1.847	10.		2.154	37.		3.332	74.	4.198
	7/10	1.392		4/10	1.857		5/10	2.190	38.		3.362	75.	4.217
	8/10	1.409		5/10	1.866	11		2.224	39.		3.391	76.	4.236
	9/10	1.426		6/10	1.876		5/10	2.257	40.		3.420	77.	4.254
3.		1.442		7/10	1.885	12.		2.289	41.		3.448	78.	4.272
	1/10	2.458		8/10	1.894		5/10	2.321	42.		3.476	79.	4.291
	2/10	1.473		9/10	1.904	13.		2.351	43.		3.503	80.	4.309
	3/10	1.489	7.		1.913		5/10	2.381	44.		3.530	81.	4.327
	4/10	1.503		1/10	1.922	14.		2.410	45.		3.557	82.	4.344
	5/10	1.518		2/10	1.931		5/10	2.438	46.		3.583	83.	4.362
	6/10	1.532		3/10	1.940	15.		2.466	47.		3.609	84.	4.379
	7/10	1.546		4/10	1.948		5/10	2.493	48.		3.634	85.	4.397

86.	4.	414.	160.	5.	429.	234.	6.	162.	308.	6.	753.	382.	7.	256.
87.	4.	431.	161.	5.	440.	235.	6.	171.	309.	6.	760.	383.	7.	262.
88.	4.	448.	162.	5.	451.	236.	6.	179.	310.	6.	768.	384.	7.	268.
89.	4.	465.	163.	5.	462.	237.	6.	188.	311.	6.	775.	385.	7.	275.
90.	4.	481.	164.	5.	474.	238.	6.	197.	312.	6.	782.	386.	7.	281.
91.	4.	498.	165.	5.	485.	239.	6.	205.	313.	6.	789.	387.	7.	287.
92.	4.	514.	166.	5.	496.	240.	6.	214.	314.	6.	797.	388.	7.	292.
93.	4.	531.	167.	5.	507.	241.	6.	223.	315.	6.	804.	389.	7.	300.
94.	4.	547.	168.	5.	518.	242.	6.	231.	316.	6.	811.	390.	7.	306.
95.	4.	563.	169.	5.	529.	243.	6.	240.	317.	6.	818.	391.	7.	312.
96.	4.	579.	170.	5.	540.	244.	6.	248.	318.	6.	825.	392.	7.	318.
97.	4.	595.	171.	5.	550.	245.	6.	257.	319.	6.	833.	393.	7.	325.
98.	4.	610.	172.	5.	561.	246.	6.	265.	320.	6.	840.	294.	7.	331.
99.	4.	626.	173.	5.	572.	247.	6.	274.	321.	6.	847.	395.	7.	337.
100.	4.	641.	174.	5.	583.	248.	6.	282.	322.	6.	854.	396.	7.	343.
101.	4.	656.	175.	5.	593.	249.	6.	291.	323.	6.	861.	397.	7.	349.
102.	4.	672.	176.	5.	604.	250.	6.	300.	324.	6.	868.	398.	7.	356.
103.	4.	687.	177.	5.	614.	251.	6.	308.	325.	6.	875.	399.	7.	362.
104.	4.	702.	178.	5.	625.	252.	6.	316.	326.	6.	882.	400.	7.	368.
105.	4.	717.	179.	5.	635.	253.	6.	324.	327.	6.	889.	401.	7.	374.
106.	4.	732.	180.	5.	646.	254.	6.	332.	328.	6.	896.	402.	7.	380.
107.	4.	744.	181.	5.	656.	255.	6.	341.	329.	6.	903.	403.	7.	386.
108.	4.	762.	182.	5.	667.	256.	6.	349.	330.	6.	910.	404.	7.	392.
109.	4.	776.	183.	5.	677.	257.	6.	358.	331.	6.	917.	405.	7.	398.
110.	4.	791.	184.	5.	688.	258.	6.	366.	332.	6.	924.	406.	7.	404.
111.	4.	806.	185.	5.	698.	259.	6.	374.	333.	6.	931.	407.	7.	411.
112.	4.	820.	186.	5.	708.	260.	6.	382.	334.	6.	938.	408.	7.	417.
113.	4.	834.	187.	5.	718.	261.	6.	390.	335.	6.	945.	409.	7.	423.
114.	4.	848.	188.	5.	728.	262.	6.	399.	336.	6.	652.	410.	7.	429.
115.	4.	863.	189.	5.	738.	263.	6.	407.	337.	6.	659.	411.	7.	435.
116.	4.	877.	190.	5.	749.	264.	6.	415.	338.	6.	966.	412.	7.	441.
117.	4.	891.	191.	5.	759.	265.	6.	423.	239.	6.	972.	413.	7.	447.
118.	4.	904.	192.	5.	769.	266.	6.	431.	340.	6.	979.	414.	7.	453.
119.	4.	918.	193.	5.	779.	267.	6.	439.	341.	6.	986.	415.	7.	459.
120.	4.	932.	194.	5.	789.	268.	6.	447.	342.	6.	993.	416.	7.	465.
121.	4.	946.	195.	5.	799.	269.	6.	455.	343.	7.	000.	417.	7.	471.
122.	4.	959.	196.	5.	809.	270.	6.	463.	344.	7.	006.	418.	7.	477.
123.	4.	973.	197.	5.	818.	271.	6.	471.	345.	7.	013.	419.	7.	483.
124.	4.	986.	198.	5.	828.	272.	6.	479.	346.	7.	020.	420.	7.	489.
125.	5.	000.	199.	5.	838.	273.	6.	487.	347.	7.	027.	421.	7.	495.
126.	5.	013.	200.	5.	848.	274.	6.	495.	348.	7.	034.	422.	7.	501.
127.	5.	026.	201.	5.	857.	275.	6.	503.	349.	7.	040.	423.	7.	506.
128.	5.	039.	202.	5.	867.	276.	6.	510.	350.	7.	047.	424.	7.	512.
129.	5.	052.	203.	5.	877.	277.	6.	518.	351.	7.	054.	425.	7.	518.
130.	5.	066.	204.	5.	886.	278.	6.	526.	352.	7.	060.	426.	7.	524.
131.	5.	078.	205.	5.	896.	279.	6.	534.	353.	7.	067.	427.	7.	530.
132.	5.	091.	206.	5.	905.	280.	6.	542.	354.	7.	074.	428.	7.	536.
133.	5.	104.	207.	5.	915.	281.	6.	550.	355.	7.	080.	429.	7.	542.
134.	5.	117.	208.	5.	925.	282.	6.	557.	356.	7.	087.	430.	7.	548.
135.	5.	130.	209.	5.	934.	283.	6.	565.	357.	7.	094.	431.	7.	554.
136.	5.	142.	210.	5.	944.	284.	6.	573.	358.	7.	100.	432.	7.	559.
137.	5.	155.	211.	5.	953.	285.	6.	581.	359.	7.	107.	433.	7.	565.
138.	5.	167.	212.	5.	962.	286.	6.	588.	360.	7.	114.	434.	7.	571.
139.	5.	180.	213.	5.	972.	287.	6.	596.	361.	7.	120.	435.	7.	577.
140.	5.	192.	214.	5.	981.	288.	6.	604.	362.	7.	127.	436.	7.	583.
141.	5.	205.	215.	5.	990.	289.	6.	611.	363.	7.	133.	437.	7.	588.
142.	5.	216.	216.	6.	000.	290.	6.	619.	364.	7.	140.	438.	7.	594.
143.	5.	229.	217.	6.	009.	291.	6.	627.	365.	7.	146.	439.	7.	600.
144.	5.	241.	218.	6.	018.	292.	6.	634.	366.	7.	153.	440.	7.	606.
145.	5.	253.	219.	6.	028.	293.	6.	642.	367.	7.	159.	441.	7.	612.
146.	5.	265.	220.	6.	037.	294.	6.	649.	368.	7.	166.	442.	7.	617.
147.	5.	277.	221.	6.	046.	295.	6.	657.	369.	7.	172.	443.	7.	623.
148.	5.	289.	222.	6.	055.	296.	6.	664.	370.	7.	179.	444.	7.	629.
149.	5.	301.	223.	6.	064.	297.	6.	672.	371.	7.	185.	445.	7.	634.
150.	5.	313.	224.	6.	073.	298.	6.	679.	372.	7.	193.	446.	7.	640.
151.	5.	324.	225.	6.	082.	299.	6.	687.	373.	7.	198.	447.	7.	646.
152.	5.	336.	226.	6.	091.	300.	6.	694.	374.	7.	205.	448.	7.	651.
153.	5.	348.	227.	6.	100.	301.	6.	701.	375.	7.	211.	449.	7.	657.
154.	5.	360.	228.	6.	109.	302.	6.	709.	376.	7.	217.	450.	7.	663.
155.	5.	371.	229.	6.	118.	303.	6.	716.	377.	7.	224.	451.	7.	669.
156.	5.	383.	230.	6.	127.	304.	6.	724.	378.	7.	230.	452.	7.	674.
157.	5.	394.	231.	6.	136.	305.	6.	731.	379.	7.	237.	453.	7.	680.
158.	5.	406.	232.	6.	144.	306.	6.	738.	380.	7.	243.	454.	7.	685.
159.	5.	417.	233.	6.	153.	307.	6.	746.	381.	7.	249.	455.	7.	691.

456

456. 7. 697.	465. 7. 747.	474. 7. 797.	483. 7. 846.	492. 7. 894.
457. 7. 702.	466. 7. 753.	475. 7. 802.	484. 7. 851.	493. 7. 900.
458. 7. 708.	467. 7. 758.	476. 7. 808.	485. 7. 857.	494. 7. 904.
459. 7. 714.	468. 7. 764.	477. 7. 813.	486. 7. 862.	495. 7. 910.
460. 7. 719.	469. 7. 769.	478. 7. 819.	487. 7. 867.	496. 7. 916.
461. 7. 725.	470. 7. 778.	479. 7. 824.	488. 7. 873.	497. 7. 921.
462. 7. 730.	471. 7. 780.	480. 7. 830.	489. 7. 878.	498. 7. 926.
463. 7. 736.	472. 7. 786.	481. 7. 835.	490. 7. 884.	499. 7. 931.
464. 7. 742.	473. 7. 791.	482. 7. 840.	491. 7. 889.	500. 7. 937.

§. 136.

Proportional-Tafel,

Auf Fasse gerichtet, die nicht gantz voll sind, um dieselben mittelst dieser visiren zu können.

1.		51.	19.	101.	53.	151.	95.	201.	143.
2.		52.	20.	102.	53.	152.	96.	202.	145.
3.		53.	20.	103.	54.	153.	97.	203.	145.
4.		54.	21.	104.	55.	154.	98.	204.	146.
5.		55.	21.	105.	56.	155.	99.	205.	148.
6.		56.	22.	106.	57.	156.	100.	206.	149.
7.		57.	23.	107.	57.	157.	101.	207.	150.
8.		58.	23.	108.	58.	158.	102.	208.	151.
9.		59.	24.	109.	59.	159.	102.	209.	152.
10.		60.	25.	110.	60.	160.	103.	210.	153.
11.		61.	25.	111.	60.	161.	104.	211.	155.
12.		62.	26.	112.	61.	162.	105.	212.	155.
13.		73.	27.	113.	62.	163.	106.	213.	156.
14.		64.	27.	114.	63.	164.	107.	214.	157.
15.		65.	28.	115.	64.	165.	108.	215.	158.
16.		66.	29.	116.	65.	166.	109.	216.	159.
17.		67.	29.	117.	66.	167.	110.	217.	161.
18.		68.	30.	118.	67.	168.	111.	218.	162.
19.		69.	30.	119.	67.	169.	112.	219.	163.
20.	5.	70.	31.	120.	68.	170.	113.	220.	164.
21.	5.	71.	32.	121.	69.	171.	114.	221.	165.
22.	5.	72.	32.	122.	70.	172.	115.	222.	166.
23.	5.	73.	33.	123.	71.	173.	116.	223.	167.
24.	6.	74.	34.	124.	71.	174.	116.	224.	168.
25.	6.	75.	34.	125.	72.	175.	117.	225.	169.
26.	7.	76.	35.	126.	73.	176.	118.	226.	170.
27.	7.	77.	36.	127.	74.	177.	119.	227.	171.
28.	8.	78.	36.	128.	75.	178.	120.	228.	172.
29.	8.	79.	37.	129.	76.	179.	121.	229.	173.
30.	9.	80.	38.	130.	77.	180.	122.	230.	174.
31.	9.	81.	38.	131.	77.	181.	123.	231.	175.
32.	10.	82.	39.	132.	78.	182.	124.	232.	176.
33.	10.	83.	40.	133.	79.	183.	125.	233.	177.
34.	11.	84.	40.	134.	80.	184.	126.	234.	178.
35.	11.	85.	41.	135.	81.	185.	127.	235.	179.
36.	12.	86.	42.	136.	82.	186.	128.	236.	180.
37.	12.	87.	42.	137.	83.	177.	129.	237.	181.
38.	13.	88.	43.	138.	84.	188.	130.	238.	182.
39.	13.	89.	44.	139.	84.	189.	131.	239.	184.
40.	14.	90.	45.	140.	85.	190.	132.	240.	185.
41.	14.	91.	45.	141.	86.	191.	133.	241.	186.
42.	15.	92.	46.	142.	87.	192.	134.	242.	187.
43.	15.	93.	47.	143.	88.	193.	136.	243.	188.
44.	16.	94.	47.	144.	89.	194.	137.	244.	189.
45.	16.	95.	48.	145.	89.	195.	137.	245.	190.
46.	17.	96.	49.	146.	90.	196.	138.	246.	191.
47.	17.	97.	50.	147.	91.	197.	139.	247.	182.
48.	18.	98.	51.	148.	92.	198.	140.	258.	194.
49.	18.	99.	51.	149.	93.	199.	141.	289.	195.
50.	19.	100.	52.	150.	94.	200.	142.	250.	196.

251.	197.	301.	252.	351.	313.	401.	374.	451.	437.
252.	198.	302.	253.	352.	314.	402.	375.	452.	439.
253.	199.	303.	254.	353.	315.	403.	377.	453.	440.
254.	200.	304.	256.	454.	316.	404.	378.	454.	441.
255.	201.	305.	257.	355.	318.	405.	379.	455.	442.
256.	202.	306.	259.	356.	319.	406.	381.	456.	444.
257.	203.	307.	261.	357.	320.	407.	382.	457.	445.
258.	204.	308.	262.	358.	321.	408.	383.	458.	446.
259.	206.	309.	263.	359.	323.	409.	384.	459.	447.
260.	207.	310.	264.	360.	324.	410.	385.	460.	449.
261.	208.	311.	265.	361.	325.	411.	587.	461.	450.
262.	209.	312.	266.	362.	326.	412.	388.	462.	451.
263.	210.	313.	267.	363.	328.	413.	389.	463.	452.
264.	211.	314.	268.	364.	329.	414.	390.	464.	454.
265.	212.	315.	270.	365.	330.	415.	392.	465.	455.
266.	213.	316.	271.	366.	331.	416.	393.	466.	456.
267.	215.	317.	272.	367.	333.	417.	394.	467.	457.
268.	216.	318.	273.	368.	334.	418.	395.	468.	458.
269.	217.	319.	275.	369.	335.	419.	397.	469.	460.
270.	218.	320.	276.	370.	336.	420.	398.	470.	461.
271.	219.	321.	277.	371.	338.	421.	399.	471.	462.
272.	220.	322.	278.	372.	339.	422.	400.	472.	464.
273.	221.	323.	279.	373.	340.	423.	402.	473.	465.
274.	222.	324.	280.	374.	341.	424.	403.	474.	466.
275.	223.	325.	281.	375.	342.	425.	404.	475.	467.
276.	224.	326.	282.	376.	344.	426.	405.	476.	469.
277.	225.	327.	284.	377.	345.	427.	407.	477.	471.
278.	226.	328.	285.	378.	346.	428.	406.	478.	472.
279.	228.	329.	286.	379.	348.	429.	409.	489.	473.
280.	229.	330.	287.	380.	349.	430.	411.	480.	475.
281.	230.	331.	289.	381.	350.	431.	412.	481.	476.
282.	231.	332.	290.	382.	351.	432.	414.	482.	477.
283.	233.	333.	291.	383.	352.	433.	415.	483.	478.
284.	234.	334.	292.	384.	353.	434.	416.	484.	480.
285.	235.	335.	294.	385.	354.	435.	417.	485.	481.
286.	236.	336.	295.	386.	355.	436.	419.	486.	482.
287.	237.	337.	296.	387.	357.	437.	420.	487.	483.
288.	238.	338.	297.	388.	358.	438.	421.	488.	485.
289.	249.	339.	299.	389.	359.	439.	422.	489.	486.
290.	240.	340.	300.	390.	360.	440.	424.	490.	487.
291.	241.	341.	301.	391.	362.	441.	425.	491.	488.
292.	242.	342.	302.	392.	363.	442.	426.	492.	490.
293.	243.	343.	303.	393.	364.	443.	427.	493.	491.
294.	244.	344.	304.	394.	366.	444.	429.	494.	492.
295.	245.	345.	305.	395.	368.	445.	430.	495.	493.
296.	247.	346.	306.	396.	369.	446.	431.	496.	495.
297.	248.	347.	308.	397.	370.	447.	432.	497.	496.
298.	249.	348.	309.	398.	371.	448.	434.	498.	487.
299.	250.	349.	310.	399.	372.	449.	435.	499.	498.
300.	251.	350.	311.	400.	373.	450.	436.	500.	500.

§. 137.

Sauveuri Logarithmischer Visir-Stab.

Der Vortheil, den die Logarithmi in dem sonst beschwerlichen Rechnen geben, indem man nur dieselben addiren darf, wo man mit den gemeinen Zahlen zu multipliciren hat, und selbige subtrahiren kan, wo man mit jenem dividiren muß, solcher ist genugsam bekannt. Diesen ungemeinen Vorzug hat gedachter Monſ. Sauveur bey den gewöhnlichen Visir-Stäben gar besonders anzubringen gesucht, daß man durch deren Hülffe mittelst der Addition von mancherley Gattung der Fässer, den Inhalt finden kan, an statt da sonst alle Arten zu visiren nur durch die Multiplication und Division verrichtet werden müssen. Der Stab, welcher von recht reinen trocknen Holtz, so Eben- Birn- oder Apffel-Baum seyn kan, und in Form eines recht winckelichen Parallelepipedi ohngefähr 5 Schuh lang ist, hat vier

vier gleich grosse Seiten, daran jede 6 biß 7 Linien breit, auf welchen sich nachfolgende Abtheilung befinden, wie sie Tab. XXIII. Fig VIII. neben einander vorgestellet werden.

Die erste Seite von diesem Stab wird von Zoll zu Zollen, und jeder Zoll wieder in zehn gleiche Theile getheilet, mit welchen gleichen Theilungen die Puncte und Septiers, oder nach unserm Gebrauch, die Kannen und Achtel-oder Virtels-Eymer anzumercken sind, und mit 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, ꝛc. bezeichnet werden, an das äusere Ende der Seite setzt man dahero darzu, Kannen und Theile von Eymern. Die Eintheilung dieser Seite dienet als ein Maaß-Stab zu der nechst daran folgenden Seite, welche vor den Inhalt der Fässer gehöret, darauf wie auch auf den übrigen zwey folgenden Seiten, die Eintheilung durch Hülffe der Logarithmorum gemacht werden, wie folget: Wenn man z. E. die Zahl 240 auf diese Seite setzen soll, so sucht man die Zahl in den Logarithmis, wo man nun eine Zahl darinnen findet, die ihr am nechsten beykömmt, merckt man die darneben stehende Zahl, so 251, und setzt dannenhero die Logarithmetische Zahl 240 auf diese andere Seite gleich an die Zahl 251, die auf der rechten Seite befindlich. Es wird hier erfodert, daß man die Zahl unter den Logarithmis suchen soll, welche der gegebenen am genauesten beykomme, denn man findet nicht eben just 240 neben 251 stehen; denn an ihrer Stelle zeigt sich in den Logarithmis 23996, welche ihr am genauesten beykommt, indem daran nur vir mahl Eins fehlet, darbey man die drey letztern Zieffern der in den Tab. Logarithm. bemerckten gantzen Zahl, sicher weglassen kan. Daß es aber seine gehörige Richtigkeit bey Auftragung dieser Theile habe, sucht man statt des Logarithmi 2. 40 diesen unter der Chracteristica 3. 40. darneben man zur Seiten 2512 finden wird, welches andeutet, daß man den Logarithmum 3. 40. dieser Zahl 251 auf der ersten Seiten und noch zwey Theil darüber gleich entgegen setzen müsse, am Ende dieser Seiten aber wird gesetzt: Inhalt. Die Eintheilung der dritten Seite begreift die Läng-Puncte, die Anfangs nur mit blinden Puncten auf diese Seite nach der Läng hinab gesetzt werden. Einer von diesen Theilen wird auf einem besondern Blat in 100 Theil getheilet, daß er als ein Maaß-Stab darbey gebraucht werden kan. Wenn man nun eine Zahl z. E. 60 auf dieser Seite recht setzen will, sucht man diese in der Logar. welche sich zwischen 39 und 40 oder vielmehr neben dem Num. vulg. 3981 befindet, ohne daß man auf die Zahl 1, 2, 3, 4, und s. f., die man Literam characteristicam nennet, Acht habe, derowegen nimmt man 98 oder 981 auf den in 100 Theile getheilten Maaß-Stab ab, und setzt solche Weite auf den dritten blinden Punct, welcher 300 oder 3000 andeutet, und eben also muß man alle Theilungen von 5 zu 5 bemercken und solche wieder in 5 gleiche Theile eintheilen. Zum Ende dieser Seite setzt man: Längen. Die vierdte Seite hält in sich die Zahlen, welche die Diametros der Fässer ausdrucken, in übrigen verfähret man bey dem Auftragen der Eintheilung gleich also, wie bey der nur ietzo beschriebenen Seite. Am Ende derselben setzt man: Durchmesser.

§. 138.

Der Gebrauch von diesem Stab ist wie folget; man misset mit der letztgedachten vierdten Seite den mittel Diameter des Fasses, und merckt die daselbst getroffene Zahl, welche sey zum E. 153, 00. darzu man auch die Eintheilung in 10, welche nicht bezeichnet sind, addiret; alsdenn misset man auch die innere Länge des Fasses mit der dritten Seite, wo die Längen stehen, welche sey 92, 85. diese zwey Logar. addirt, und ihre Summe 245. 85 auf der andern Seite, wo der Inhalt stehet, gesucht, wird darneben auf der ersten Seite des Stabes 36 Septiers oder 288 Pariser Maaß stehen.

Das X. Capitel.

Von Visir-Riemen oder Schnuren.

§. 139.

Ein Visir-Riem oder Schnure ist ein zubereitet Cubisch-Maaß, wodurch man einen Cörper überschlagen und dessen ungefähren Inhalt erfahren kan. Es mögen dergleichen Schnuren unterschiedlich bereitet werden: Denn wenn man etliche Pergament-Riemen ohngefähr eines Zolles breit zusammen leimet, daß solcher Riemen 25 biß 50 Schuh lang werde, und ihn in ein solch Büchßlein rollet, wie in Fig. IX. zu sehen, und auf diesen Riemen die Schuh in Zoll, und jeden Zoll in 10 gleich Theile theilet, so hat man, wie §. 123 bey dem Stab angeführet worden, einen allgemeinen Visir-Riemen, der bequem bey sich zu führen, und alle nurvorkommende Cörper damit auszumessen geschickt ist. Man kan aber auch dergleichen nur zu einem und dem andern Cörper insbesondere einrichten, und will ich an diesem Ort anführen, wie man zu denen Fässern einen solchen Riemen zuzubereiten pfleget.

§. 140.

Wie ein Visir-Riemen oder Schnure zu den Fässern abzutheilen.

Man erwehlet ein wohl proportionirliches Faß, ie grösser dasselbe zu haben, desto besser es ist, eichet solches und zeichnet dessen Inhalt richtig auf, misset alsdenn die Circumferentz beyder Faß-Böden, æquirt dieselben, ingleichen nimmt man auch die Circumferentz des Bauches vom Faß um den Spund herum, addiret diese letzte zur æquirten Boden-Circumferentz und æquirt diese Summe nochmahlen, nimmt darzu noch des Fasses Länge biß an die Zarchen gerechnet, diese Summe giebt die Länge zum Visir-Riemen auf so viel Eymer, als das Faß in sich hält. Diese Länge theilet man nach diesen in 10, 20 und mehr gerade Theile, ziehet aus der Zahl der Kannen des Fasses, so viel deren darein gehen, die Cubic-Wurtzel, und dividirt mit solcher gefundenen Wurtzel die Schnure, so bekommt man im Quotienten die Länge der Theile, die in gleicher Grösse mit dem Zirckel auf die Schnure getragen werden, so weit als es möglich ist. Endlich nimmt man eine Länge von diesen ins besondere, macht daraus einen Cubic-Maaß-Stab, wie oben bey der Cubic-Ruthe, und trägt aus diesem die Kannen mittelst der Cubic-Wurtzel-Taffel nacheinander auf, so ist der Visir-Riemen verfertiget.

§. 141.

Wenn man mit dergleichen Visir-Riemen den Inhalt eines Fasses untersuchen will, wird zuförderst damit die Circumferentz beyder Böden gemessen, und ihre Summe halbirt, zu dieser æquirten Summe wird die abgenommene Circumferentz des Bauches am Faß addirt, und solche Summe gleichfals halbirt. Wenn man nun zu der letzt æquirten Summe

me die Länge des Fasses addirt, zeigt sich in dieser Summe alsbald der Inhalt des vorgegebenen Fasses. Wäre dieser verfertigte Visir-Riemen bey einem zu visiren vorgegebenen Fasse etwa zu kurtz, nimmt man eine andere gemeine Schnur, misset und verfähret damit auf itzo beschriebene Art, nach vollbrachter Messung und gefundenen richtigen Länge, braucht man $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{2}$ Theil derselben, und untersucht, wie viel ein solcher Theil an dem Visir-Riemen ausmacht, die daselbst gefundenen Kannen werden mit dem Cubo des Theils der Schnur multiplicirt, so bringet das Productum den zu wissen verlangten Inhalt.

§. 142.

Es lässet sich auch zu Aufsuchung der Bau-Stämme eben dergleichen Visir-Riemen zubereiten, daß wenn man den Umfang des Baumes im Walde auf dem Stocke damit misset, man so gleich erfahren kan, wie starck er bleiben werde, wenn er ins Gevierdte gehörig beschlagen worden, jedoch muß man vorhero nach Beschaffenheit der Art des Holtzes vor den Splind etwas gewisses abrechnen. Aus der Geometrie ist bekannt, daß wenn in einem Circul zwey Diametri einander im Centro in rechten Winckel durchschneiden, die Diagonalis oder Hypothenusa, welche dem rechten Winckel vorgezogen wird, die Seite eines Quadrates sey, so in diesen Circul beschrieben werden kan. Wie nun ferner nach dem Pytagorischen Lehr-Satz gewiß, daß in einem rechtwincklichen Triangel des Quadrat der Hypothenusa den Inhalt habe der Quadrate der beyden übrigen Seiten, die zwey Seiten aber dieses gegenwärtigen Triangels aus dem Radio des Circuls bestehen: also folget, daß die Wurtzel des doppelten Quadrats des Radii gleich sey der Seite desjenigen Quadrats, so in der gemessenen Peripherie des Bau-Stammes würcklich begriffen. Doch muß alsdenn nach dem Geschlecht des Holtzes vor seinen gewöhlichen Splind das behörige erst abgezogen werden. Will man sich demnach einen solchen Visir Rimen zu Ausmessung der Baum-Stämme verfertigen, nimmt man einen Pergamenten Riemen von 8 biß 10 Ellen, oder von 240 Zollen, und theilet auch wohl jeden Zoll nochmalen in 10 gleiche Theile. Bey dem 24 Zoll oder einer Elle fähet man an zu setzen die Wurtzel Zahl, von dem doppelten Quadrat des Radii zu der Peripherie von einer Elle, so zeiget diese Zahl wie breit eine Seite werden wird, wenn dergleichen Stamm, der in seinem Umfang eine Elle starck gewesen, beschlagen und gezimmert worden. Und auf gleiche Art werden die gedachte Wurtzel-Zahlen zu den folgenden Zollen oder auch ihren 10 Theilen gesetzt. Damit aber ein Anfänger Nachricht finde, wie die gedachte Wurtzel zu jedem Umkreiß eines Baumes zu suchen, will ich hier ein einig Exempel setzen, und zwar sey der Umfang eines Baumes gefunden worden eine Elle, ist also die Frage: Wie starck wird der Baum, wenn er ins Gevierdte gezimmert wird, verbleiben? Suchet erstlich den Diameter von der Peripherie, indem ihr sagt: 314 – 100 – 24 Facit $\frac{2400}{314}$ die Helffte darvon ist der Radius $= \frac{1200}{314}$, dieser quadrirt beträgt $\frac{1440000}{314}$ 8 und dieses Quadrat doppelt genommen ist $\frac{2880000}{314}$, aus diesem die Quadrat-Wurtzel gezogen, giebt $\frac{1697}{314}$ welches so viel ist als $5\,\frac{127}{314}$ Zoll, so breit wird die Seite des ins Gevierte beschlagenen Stammes, der auf dem Stock in seinem Umfang eine Elle ausmachte.

§. 143.

Wie dergleichen Riemen auch Mechanisch zu verfertigen, ist aus dem bereits angeführten leicht abzunehmen. Weil der Radius eines Circuls sich in der Peripherie 6 mahl herum tragen läst, so theilt den gemessenen Umfang eines Baumes in 6 gleiche Theile, und setzt den 6ten Theil mit sich selbst in den rechten Winckel, die Hypothenusa giebt

die Seite des ins Gevierte beschlagnen Baumes. Was vor die Schale und den Splind bey einem und andern Geschlecht des Holtzes zu rechnen, wird ein jeder selbst in nöthigen Fall auszumachen wissen; denn nicht nur eine Art des Holtzes hat eine dickere Schale, als die andere, sondern auch an einem Baum ist am Stamm-Ende dieselbe stärcker als am obern Theil, und das immer weniger nach dem Wippel zu. Und gleich wie der Baum conisch, das ist oben schwächer als unten wächst, als wird ein jeder ohne Erinnerung schon darauf sehen, daß wenn er einen Baum von gewisser Stärcke durch solchen Riemen auslesen will, er vorhero ausmache, wie lang das Stück Holtz seiner Absicht gemäß seyn müsse, daß er mit behörigem Vortheil sein Maaß an den obern schwachen Theil des Baumes anschlage.

Das XI. Capitel.

Von den Caliber- oder Artillerie-Visir- und Maaß-Stäben.

§. 144.

Der Caliber- oder Artillerie Maaß oder Visir-Stab, ist das erste vornehmste Instrument der Feuerwercker, so aus einem viereckigen Stab bestehet, auf dessen drey Seiten die Diametri der Bleyernen, Eisernen und Steinernen Kugeln von einem Pfund biß auf 20, 30 und mehr Pfund verzeichnet sind; und auf der vierdten Seite pflegt man die Zoll von einem beliebigen Fuß-Maaß zu setzen, so viel derselben darauf gehen, wie solche vier gedachte Seiten mit ihren Theilungen Tab. XXIII. Fig X. entworffen. Dieser Stab dienet nicht nur aus dem Diameter einer Kugel gleich zu wissen, wie schwer sie am Gewichte sey, sondern auch, entweder aus der Mündung eines Stückes zu erfahren, wie viel Pfund am Bley, Eisen oder Stein es schiesset, oder damit selbst den Caliber eines Stückes auszumachen, wenn es gewisse Pf. an Bley, Eisen oder Stein schiessen soll, in welchen beyden Fällen der Spiel-Raum ins besondere zu rechnen ist. Zu Verfertigung eines solchen Stabes wird eine exact rund gedrehete Bleyerne, Eiserne und Steinerne Kugel von einem richtigen Nürnberger Pfund erfodert, weil das Nürnberger Gewichte durch das gantze Römische Deutsche Reich in der Feuer-Werck-Kunst gebrauchet wird. Wenn denn dergleichen Kugeln vorhanden, kan man aus dem Diameter von jeder Kugel auf gegenwärtigen Stab so wohl Arithmetice als Geometrice die gehörige Theilung tragen, und zwar im ersten Fall, wenn man jeden Diameter zu einem Maaß-Stab macht, denselben in 100 gleiche Theile theilet, alsdenn aus der obigen §. 135. befindlichen Cubic-Wurtzel-Tafel die daselbst angesetzten Theile von 2, 3, 4 u. s. f. mit dem Zirckel auf dem Maaß-Stab fasset, und auf diejenige Seite des Caliber-Stabs trägt, die man zu der Art Kugel erwehlet hat. Geometrice geschiehet es, wenn man den Diameter der Kugel mit sich selbst in einen rechten Winckel setzt, und in allen verfähret, wie oben §. 127. bey Auftragung der Tieff-Puncte auf den Visir-Stab erwehnet, und in Tab. XXIII. Fig. III. entworffen worden. Oder es kan auch geschehen Mechanice, vermittelst eines richtig getheilten Proportional-Zirckels. Ja man hat verschiedene darzu schon eingerichtete Porportional-Instrumente und Caliber-Zirckel darauf aus eben dem Grunde mancherley Theilung getragen, daß man sie gar bequem in dergleichen und auch andern Fällen gebrauchen kan.

§. 145.

Ich will allhier ins besondere nur eines von dieser Art aufführen, welches vor denen andern verdienet, daß es angeführet werde. Es bestehet dieses Instrument Tabula XXIV. Fig. I. aus zwey Schenckeln oder Linealen *A B*, *D E*, welche sich in *C* um ihren Nagel bewegen. Diese haben auf der einen Seite No. I, wenn selbige nach einer geraden Linie aufgethan worden, zu oberst den Pariser, Rheinländischen und Leipziger Fuß, jeden in 12 Zoll getheilet, der Schenckel *A B* aber hat noch zur Seiten den Pariser und Rheinländischen Fuß wieder ins besondere biß 90 Theil getheilet, und auf dessen halben Kopffe befinden sich in einem halben Circul eben diese Maasse in 100 Theilen; auf dem Kopffe hergegen des andern Schenckels *D E* ist getragen, das Maaß der Kugel von 1 Pfund biß auf 60, welche der Finger auf dem Schenckel *A B* anzeiget. Auf der andern Seite No. II. sind abermahlen die dreyerley Fuß-Längen, jedoch alhier nur in 10 gleichen Theilen befindlich, und auf dem Schenckel *D E* ist annoch der Leipziger Fuß, wie auf dem Schenckel *A B* der andern Seite No. I. der Pariser und Rheinländische, in 90 Theilen anzutreffen, und auf dem platten Kopffe dieser Seiten No. II. *A B* weiset der Zeiger die in einem Circul-Stück beschriebene Pfund, nach den Maaß der Mündung. Wenn demnach mit diesem Instrument die Mündung eines Stückes abgenommen wird, wie Tab. XXV. Fig. II. darstellet, kan man sogleich aus dem Schenckel *A B* No. II. sehen, wie viel dessen Caliber nach den Theilen des Pariser, Rheinländischen No. I. und nach den Theilen des Leipziger Fuß-Maasses No. II. austrage; der Zeiger hergegen auf dem platten Kopff des Schenckels *D E*, weiset zugleich, wie viel dieses Stück von dergleichen Caliber an Pf. schiesset. Wird man endlich mit diesem Instrument, wie Fig. III. zeiget, eine Kugel fassen und derselben Diameter abnehmen, so wird der Diameter des Kopffes von Schenckel *D E* mit seiner Schärffe nicht nur zugleich zeigen auf dem Kopff des andern Schenckels *A B* No. I. wie viel deren hundert Theil von dem Pariser, Rheinländisch- und Leipziger Fuß auf den Diameter gehen, sondern auch der Finger auf dem Schenckel *A B*, wird an der Peripherie des Kopffs vom Schenckel *D E* auch noch andeuten, wie viel Pfund die Kugel von dergleichen Maaß schwer sey. Die Theilungen selbst werden vermittelst eines in seine 100 Theile richtig getheilten Fuß-Maasses, von jeder Art, und vermöge eines accurat verfertigten Caliber-Maasses auf Mechanische Weise aufgetragen, welches man einem jeden geschickten Mechanico zu weiterer Auflösung überlassen will.

§. 146.

Hierzu ist noch zu rechnen die Art der Taster-Zirckel mit dem Bogen, der auf der einen Seite des letztern, gleichfalls die Schwere der Kugel aus Bley, Eisen und Stein, anzeigen wird, wenn man mit solchem Zirckel den Diameter der Kugel abnimmt, da zugleich auf der andern Seite des Bogens das Maaß angedeutet ist, wie viel an Schuhen oder Zollen solcher austrägt. Zum Beschluß dieses Capitels und der gantzen Stereometrie, könnte alhier noch angeführet werden ein Visir-Riemen, wodurch die Schwere eines Stücks zu erfahren, wie solchen Daniel Elrich im XXV. Capitel seines II. Theils, den er zu des Simienowiz Feuerwerck und Artillerie-Kunst ediret, zu verfertigen anweiset, allein weil dieser nur bloß auf das Metallne Stück gerichtet, und die Lavete nebst dem Protz-Wagen nicht darunter begriffen, welche Theile doch auch wegen des vielen daran nöthigen Eisens eine ziemliche Last ausmachen, und man über dieses nebst andern nützlichen Umständen auch zugleich in gar bequeme Tabellen gebracht, wie viel Centner jede gewöhnliche Art des

Geschützes wieget, und wie viel Pferde zu Fortschaffung eines und des andern Stückes nöthig sind; als will den noch übrigen wenigen Raum, vielmehr zu Beschreibung einiger nützlichen Machinen wenden, die als eine Zugabe zum Leupoldischen Acht Theilen des Theatri Machinarum dienen können.

Das XII. Capitel.

Von einigen Machinen, so als ein noch übriger Beytrag zum Leupoldischen Theatro Machinarum anzusehen.

§. 147.

Eine Drechsel-Banck, auf welcher ohne die gewöhnliche Art alle Sorten der Schrauben, wie auch andere krumme Linien gemacht werden können.

Tabula XXVI. Figura I. ist selbige vorgestellet, wie sie uns Grandjean mitgetheilet in den Invent. approuv. par l' Academie Tom. V. p. 91. Sie hat das Gestelle *A B* und die zwey Docken *P Q* mit der gewöhnlichen Drechsel-Banck gemein; durch die zwey Docken aber wird da, wo sonst die Spitzen lauffen, bey *S T* der Baum *F G* hindurch gesteckt, der an seinen Enden spitzig zulaufft, darbey aber aus zwey Theilen also zubereitet, daß das Stück *R*, daraus man z. E. eine Schraube drehen will, zwischen ihm eingespannet werden kan. Die Scheibe *G* ist an diesem Baum fest, welche mittelst der Schnure *O*, die um selbige gewunden, herum und mit dieser zugleich der Baum gedrehet wird, indem sie oben an den Zieh-Stab *S*, und unten an den Tritt bey *O* mit ihren Enden angebunden. An der Docke *Q* sind zwey eiserne Trag-Arme befestiget, die in *J* einen rechten gleichfals eisernen Winckel *H J K* halten, an dessen Schenckel *K* ein ziemlich schwer Gewicht *L* hanget, mit dem andern Schenckel *H* stemmet er sich an die Spitze des Baumes, und schiebet daher diesen von *H* gegen *F*. Diese Spitze des Baumes *F* stemmet sich hergegen an ein Bret *E*, welches an den Aren *D M* beweglich. An das Ende *D*, so viereckigt, ist der Arm *D C* gestecket, welcher in der Mitte eine Nuthe hat, darinnen ein runder Cylinder *N* sich willig verschieben lässet; an diesen Cylinder und den Tritt *O* ist die Schnure *N O* geknüpfft. Hieraus folget demnach, daß wenn man den Fuß auf den Tritt setzt, und ihn nieder druckt, man nicht nur den Baum *F H* umdrehe, sondern auch zugleich den Arm *D C* herunter ziehe, wodurch denn nicht anders geschehen kan, als daß der Baum von *F* gegen *H* geschoben werde, nach Proportion der Distantz, wie weit sich die Büchse *N* von dem Centro *D* beweget. Weil nun der Cylinder *N* beweglich, wird man ihn durch Verkürtzung der Schnure *N O* dahin in der Nuth stellen können wo man es vor gut befindet; woraus folget, daß indem ein Umlauf geschiehet, das Bret den Baum so weit verschiebet, als der Cylinder *N* darnach gestellet. Hält man daher das Schneide-Zeug in *R* an, wird die Art Schrauben geschnitten werden, die man verlanget.

Wolte

Wolte man eine Helice drechseln, daran die Schrauben-Gänge immer enger zugehen sollen, kan es mit dieser Machine auch gar leichte ausgerichtet werden. Zu dem Ende darff nur der Arm *C D* weggenommen, und an dessen Stelle das Stück *D N C* Fig. II. angestecket werden, auf dessen äusern Rande *N V C*, der einen Falß hat, lauffet die Schnure, so in *N* fest gemacht. Die Radii dieser krummen Linie sollen z. E. seyn *D N*, *D V*, *D E*, wie nun diese an ihrer Grösse zunehmen, und nach solcher Proportion den Baum *F H* vorschieben, auf eben diese Art werden die Gänge der Helice abnehmen und immer enger zugehen müssen.

§. 148.

Eine Verbesserung der Picardischen Wasser-Wage.

Diese Verbesserung ist durch eben den Herrn Grandjean angegeben worden, und findet sich solche in gedachtem Invent. approuv. T. VI. p. 115. des Herrn Picards Wage sey Tab. XXVI. Fig. III. *A B C D E*, an derselben ist am Ende bey dem Objectiv-Glaß *A* ein messingen oder eisern Blech *C D E* angemacht, auf welchen ein in rechten Winckel aufgestellter kleine Plan-Spiegel *C D E* aufgerichtet, dessen Planum mit dem mittleren Gesichts-Strahl des Perspectivs einen Winckel von 15 Grad, oder einen andern Winckel den man nach dem Umständen vor gut befindet, macht. Es muß aber dieser kleine Spiegel also aufgestellet seyn, daß er nicht über die Helffte des Objectiv-Glases an Perspectiv hervor gehe. Auf eben diesem Blech befindet sich noch ein anderer Plan-Spiegel *F*, der an zwey Angeln sich beständig horizontal wenden lässet. Diesen Spiegel braucht man in dem Fall, wenn man nach zwey Orten hinsehen will, die einem nicht horizontal sind. Wenn man denn bey sogestallten Sachen das Instrument brauchen will, richtet man es wie gebräuchlich gegen das eine Object *G*, alsdenn wird man durch das Perspectiv nicht nur dieses Object, darnach man unmittelbar visiret, sondern auch zugleich das Object *G* sehen vermittelst des durch den Spiegel reflectirten Strahles *E F G*. Folglich wenn man die Wag in horizontalen Stand gebracht, wird man alsbald von den zwey unterschiedenen Objectis auch die Horizontal-Linie haben, und darff sich darbey nicht des Fehlers besorgen, der sonst durch die augenblickliche Veränderung der Refraction entstehet, wenn man sich der gewöhnlichen Wasser-Wagen bedienet. Durch dieses Instruments Verbesserung entgehet keinesweges etwas seiner Richtigkeit, welches gar leicht aus folgenden zu ersehen. Wenn man das Instrument aufgestellet, und gehörig gerichtet hat, daß man das Object *G* über dem Faden im Perspectiv wahr nimmt, richtet man den Spiegel *F*, und wenn alsdenn diese beyden Spiegel nach den Objectis eingerichtet sind, wird das Object *G* nicht von den Horizontel-Faden abgehen, und wenn hergegen diese zwey Spiegel ihren Stand nicht haben, so wird eine andere Linie beschrieben zu werden scheinen, die sich nach dem Faden inclinirt. Und wie dieser Beweiß gar hurtig und leicht geschiehet, so kan man solchen bey der Operation, so offt man will, allezeit wiederholen, und dadurch gewiß werden, daß das Instrument nicht in Unordnung gebracht sey, oder so es ja geschehen wäre, so könnte man es gar leichte mittelst den Schrauben, die sich bey den Fassungen der Spiegel befinden müssen, in seinen gehörigen Stand bringen. Auch wird es gut seyn, wenn der Spiegel *E* zum Theil mit einer beweglichen Schirm-Wand bedeckt wird, damit man dadurch erhalte, daß das wahre reflectirte Object eines so viel erleuchtet erscheine als das andre.

§. 149.

§. 149.

Die Harlemmer Schleusse.

Diese Schleusse wird Tabula XXVII. und XXVIII in einem doppelten Grund-Riß vorgestellet, und zwar einmahl der Pfahl-Grund und Rost, nebst dessen Bedeckung, und sodann der Grund vom höheren Theil des Dammes. Daselbst ist *A* die Westliche Schleusse, woselbst nebst dem Theil von der daran liegenden mittleren gezeiget wird, wie der Pfahl-Grund nebst dem Rost angeleget, und zusammen verbunden worden. *B* die mittelste Schleusse, darbey entworffen die erste Bekleidung des Rostes. *C* die Oestliche Schleusse mit der andern Belegung, nach der Höhe des Wasser-Lauffs. *D* das Pfahl-Werck und der Rost, ausserhalb des Schusses an der Schleusse. *E* zeiget wie dieses mit Plancken verkleidet worden. *F* der Stand von Mauerwerck nach dem Meer zu, ausser daß er tieffer und verfallen liegt als im Stand des Dammes und der Schleussen angewiesen, und mit eben den Buchstaben *F* im Grund angezeiget wird. *G* noch ein Stand des Mauerwercks von gedachter Schleusse, zwischen und neben derselben nechst nach *Y E* und im Grund mit *G* angemercket. *H* gewöhnlich Rost-und Pfahl-Werck, an der forder Mauer am Damme um die Schleusse herum. *J* zeiget, wie dieses mit Plancken verkleidet. *L* Stand des Mauer-Wercks, das auf solches Pfahl-Werck kommt. *L* Spund-Pfähle in die Westliche wie auch andere Schleusse geschlagen 10 Fuß lang. *M* grosse Masten zum Pfahl-Grund, ohngefehr 40 Fuß lang. *N* Lücken um bey Gelegenheit die Thüren ein-und aus zuhängen.

§. 150.

Herrn Johannsens Ram-Wercke in der Braack zu Wischhaven.

Tab. XXIX. ist anoch der Stand-Riß von dem hohen Harlemmer Damm, der Schleussen und Schüttung gegen Süd-Westen am Harlemmer Meer, wie auch insbesondere der von der Westlichen Schleusse. Dieses stellet Tabula XXX. zu einem guten Muster vor, um daraus abzunehmen, wie dergleichen Pfahl-Werck gut und dauerhafftig zu verbinden. Daran bedeutet *A* den Fluth-Damm, der zwischen den Rimmen 46 Fuß breit. *B* die Schwack-Ruthen, womit die zuerst in gehöriger Weite geschlagene Joch-Pfähle verbunden werden, darauf die Rimmen *C* zu liegen kommen, und über diesen haben die Hülden *D* ihren Ort, da nach diesem solcher Zwischen-Raum, der 40 Fuß breit, und 32 biß 40 lang, mit Pfählen verrammet worden, welchen man sodann Küsten zu nennen pflegt. Die auswendigen Reihen *E* daran incliniren auf 8 Grad. *F* die Durchschläge stehen perpendicular, welche an den Rimmen *G* und Gurten *H* mit Rungen und spitzigen Boltzen befestiget. *J* die Binders oder Wasser-Gurten-Pfähle mit den Küsten-Pfählen parallel gehend; *K* die Schorn, auf 35 Grad inclinirend, daran gerammet und befestiget, da denn die Küsten mit Schantz-Körben, worinnen Rasen mit Spillen und Schilff befestiget, und nachgehends mit blossen Rasen gefüllet werden, da man die Seiten mit geflochten Hurden besetzt. *L* ist der Ebb-Damm 25 Fuß breit zwischen den Rimmen, daran sind die Pfähle, so gegen den Fluth-Damm stehen, recht perpendicular eingeschlagen; derselbe Zwischen-Raum hat keine Durchschläge, und wird auch ohne Schantz-Körbe bloß mit Sturtz-

Karrn

Karrn-Erde gefüllet. *M* der Haupt-Damm hat 85 Fuß zur untersten Anlage, 12 Fuß Kappe 15 Fuß Höhe über das Vorland und 30 Fuß zur Anlage der innern Böschung, da zum äussern Weg *N O* 25 Fuß und zum innern *P Q* 20 Fuß gelassen sind. Auswendig sind an den Fluth-Damm häuffig Rasen geworffen worden, um dadurch das Holtz gegen das Drängen der Erde zu verstärcken, dergleichen auch an dem Ebb-Damm nach der innern Seite geschehen. Wie in der letzten Küste der Strohm die Schantz-Körbe nich mehr zu Grund lassen wollen, sind Säcke voll Erde gefüllet dahin geworffen worden. Der Boden daselbst ist Kley-Grund; die Tieffe ist bey der Ebbe 40 biß 50 Fuß, die Breite 750 Fuß und hat dieser Damm gekostet 72000 Thaler.

§. 151.

Eine Block-Schleusse im Mehden-Strohm im Land Hadeln an der Elbe.

Tabula XXXI. Figura I. sind *A* im Grund gerammte Pfähle, darauf die Grund-Schwellen zu liegen kommen. *B* Spund-Pfähle zu der innern *a*, mittlern *b* und äussern Haupt-Schwelle *c*. *C* diese gedachte drey Haupt-Schwellen. *D* die Grund-Schwelle, darauf der Boden oder die Bettung *d* gelegt wird. *E* die beyden äussern Wände; *F* die innere Scheid-Wand, *G* die Haupt-Ständer, welche in Fig. II. etwas deutlicher entworffen. *H* die Haupt-Balcken zum Joch; *J* das Decken-Holtz der innern und *K* der äussern Schleusse. *L* Ständer hinter den Wänden, daran das Wand-Holtz mit eisernen Schluß-Boltzen befestiget wird. *M* Quer-Wände, die in die gefaltzten Haupt-Schwellen *C* und Haupt-Balcken *H* eingeschoben werden, wie solches ebenfals in Fig. II. erkenntlicher wahrzunehmen ist. *N* Ständer der Vor-Schleusse, und *O* ihre Seiten Verbindung; *P* der rechte Flügel an selbigen, der von dem Ancker *Q* gehalten werden muß. *R* Boden der Vor-Schleusse, Vor-Schalen oder Spund-Pfähle; *T* der Damm selbst.

Zu besserer Erkenntnis der Einrichtung ist am hintern Theil der Schleusse ein Stück der Decke *J* und der fördern Seiten-Wand *E* weggelassen worden; so hat man auch Fig. II. die Thür-Grösse mit ihren Flügeln etwas grösser gezeichnet, damit man ihre Theile desto besser wahrnehmen könne und ist davon zu mercken, daß unter den Axen der Thüren ein glatter Stein, so ein grosser Feuer-Stein seyn kan, gelegt wird, daß sie sich leichte auf drehen.

§. 152.

Einige Arten der Thüren zu den Schleussen.

Es werden dieselben würcklich bey der Schiffarth auf der Seine von Nogent biß Troyes in Champagnien mit gutem Nutzen gebraucht, und sind derselben Beschreibung entlehnet aus den Invent. approuv. per l'Academie Tom. VI. p. 105. und zwar ist derselbe Erfinder ungenannt verblieben, darvon die erste hier Tab. XXXII. entworffen, wo Fig. I. *A B*, ein Stück des Canals, worein eine Thüre zu setzen, um das Wasser in seinem Lauff aufzuhalten, und anwachsen zu lassen, wenn daselbst ein Schiff durchpassiren will. *C D E* ist ein Hälter, der an die innere Seite des Canals gelegt wird, und bestehet aus einem Bogen-Stück, welches sein Centrum in *F* hat. Indem nun dieser Hälter *C D* eben so weit als der Canal breit, setzt man darein eine Thüre, die ihrer Breite nach eben einen

solchen Bogen macht, und mit einer Grund-Fläche verbunden wird, wie der Triangel *J F G* vorstellet, der in *F* sich bewegen lässet. Auf der Seite dieses Triangels *J G*, welche einen Bogen macht, wird die gebogene Thüre aufgerichtet, die alsdenn das Wasser, so in dem Canal sonst dahin laufft, auf zu halten und anwachsend zu machen vermögend ist. Die Höhe dieser Thüre und ihre Verbindung findet man in Fig. II. entworffen bey *N O P*, da *O* der Nagel, daran sich diese Thüre bewegt. *O R* die Bedeckung, so verhindern muß, daß sich die Thüre nicht aushebe. *S T* zeiget den Grund-Boden der Schleusse, über welchen die Thüren hinschleiffen muß. *N P M* die Höhe und Beugung der Thüre so viel, als sich daran im Durchschnitt ausdrucken lässet. Sie gehet indem sie unten mit Rollen versehen, in einem metallnen Bogen, Fig. I. *D E L*, der im Grunde des Canals fest gemacht.

Zu Eröffnung und Verschliessung dieser Thüre dienet der stehende Haßpel *H*, welcher aussen am Rande des Hälters befindlich. Das darzu nöthige Seil *G H K* ist bey *G* mit beyden Enden angemacht, nachdem es vorher einige mahl um den Haßpel gewunden und über die Rolle *K* gezogen worden. Wenn dannenhero der Haßpel von der Lincken nach der Rechten gedrehet wird, ziehet das Ende des Seils *G K* die Thür vor sich in den Theil *E L* des Canals *A B*, das andere Ende des Seils *G H* hingegen ziehet die Thür wieder zurück in den Hälter *E D*, wenn der Haßpel von der rechten gegen die lincke Hand umgedrehet wird. Der Nutzen bestehet demnach darinnen, daß am Ort *L E* das zufliessende Wasser dadurch aufgehalten wird, damit es hernach in solchem Stand das Schiff flott mache, und wenn die Thüre aufgezogen worden, in den Canal weiter fort seegeln könne, biß zu einer andern dergleichen Schleusse, die sich in gewisser Entfernung in den Canal befindet, und solches Schiff auf gleiche Art weiter fort schaffet.

§. 153.

Eine andere Art von eben diesem Erfinder ist in Tabula XXXIII. Figura I. anzutreffen, und bestehet aus einer unter das Wasser sich tauchenden Fall-Thüre, welche aus zwey Theilen zusammen gesetzt, die in *J L* beweglich sind. An den beyden Seiten, nach dem Ufer des Canals zu, gehet der Flügel dieser Thüre gantz willig an seinen Zapffen *e f*, die sich daselbst zu oberst des Rahmens befinden, daß also dieser Flügel an den Rahm anschliesset, der sich ins besondere, wie schon gedacht, in *J L* Fig. I. oder in *g h* Fig. II. beweget. Die Ecken *P K* oder *b a* stämmen sich an zwey Triangel, welche, wie bey *K* zu sehen, an den Wänden des Canals fest gemacht; mit dem Seil *Y* aber wird die gantze Thür in die Höhe gehoben.

Der Heb-Baum oder Triangel *M N J* ist zu unterst auf dem Grund das Flusses vermittelst unterschiedener Gewinde also angemacht, daß er durch das Seil *X* kan in die Höhe aufgerichtet werden. Die Seite dieses Triangels *M J* hält also Wiederpart dem Thür-Flügel, der um *G H* oder Fig. II. um *e f* beweglich, und verschliesset sie, daß wenn man nach und nach das Seil *X* am Triangel oder Heb-Baum *M N J* gehen lässet, und dieser, wegen seiner eigenen Schwere von selbst zu Boden gehet, er zu gleicher Zeit den Thür-Flügel frey lässet, der sich in seinem Rahmen bey *e f* bewegen kan. Indem nun dieser durch das von *Z* herabfliessende Wasser, wo sich das Schiff befindet, auf gestossen wird, zu welchen Ende der gedachte Heb-Baum niedergelassen worden, und hierdurch die Thüre, wie es ihre Zusammenfügung mit sich bringet, frey gelassen wird, so geschiehet es, daß Fig. II. und III. der Flügel *b c*, weil ihn der Fluß nachzugeben und zu weichen nöthiget, sich nach den Bogen *c i* erhebet, mittler weil, daß die Wände des Rahmes *e g*, so in *g g* ihre Bewegung haben, nach den Bogen

gen *l b* sich auf den Grund herunter lassen. Der Flügel *a b c d* macht in seiner Bewegung ein Planum inclinatum, und hiedurch wird die Thür auf den Grund sich niederzulassen gezwungen, denn so lange sie nicht mehr von dem Hebel *N M* Fig. I. angedruckt wird, bewegt sie sich gantz frey um ihre Zapffen *L J* oder Fig. II. *g g*. Und zeiget Fig. IV. wie diese völlig auf dem Grund des Canals sich niedergeleget befindet.

Will man mit dieser Thür den Canal wieder verschliessen, darff man sie nicht viel erheben, inmassen, wenn nur der Hebe-Baum *M* aufgehaben wird, stämmt sich dieser an die Thür, daß der Flügel sich nicht zurück begeben kan, und dannenhero stösset der Fluß wider dieselbe, und drückt sie sehr starck an die Streben *K K*, welche in der Absicht sich alda befinden, daß alsdenn die Thüre aufrecht erhalten werde.

§. 154.

Die dritte Art bestehet Tabula XXXIV. aus zwey Triangeln *A B C D, F G H J*, die um *H* und *F* beweglich sind. *C D, H J* ist die Höhe der Thüre. Diese zwey Triangel formiren eine in der Mitte etwas eingebogene Thüre, derselben Flügel, vermittelst der Haßpel *L M* auf und zu gezogen werden können, dabey die Seile wie in der angeführten ersten Art, angemacht. Der obere Theil des Canals *N* ist der Ort, wo das Wasser aufgehalten wird; *P S* hergegen ist der Theil, nach welchen das Schiff durch die Oeffnung der Schleusse hinfähret. Diese beyde Thür-Flügel bekommen ihren Platz in den beyden an der Seiten des Canals angelegten Hältern. Bey den Spitzen oder Enden dieser Triangel, sind zwey Pfähle aufgerichtet, welche die Schiffe abweisen, daß sie nicht die Verbindungen, wodurch die Thüren an äussersten Theilen befestiget sind, beschädigen können.

§. 155.

Galliot Schleusse, mit Dreh-Brücken.

In der Tabula XXXV. Figura I. stellet *A B C D E F* den Canal vor, wo quer über diesen die Brücken *B E* und *G D* angelegt sind. Die erste dienet allein vor die Fuß-Gänger und die andere vor das Fuhrwerck; beyde aber sind in den Puncten *B C* beweglich, und legen sich längst an das Ufer, woran sie sich befinden. Die Brücke *D C H*, indem sie sich um den Punct *C* drehet, beschreibt mit dem Theil *C H* einen Bogen *H J*, legt sich, einen solchen runden Raum durchgehend, alda an das Ufer, daran sie fest gemacht, und lässet also die Breite des Canals *D C* gantz und gar frey offen. Die Brücke *B E* schlägt sich auf gleiche Weise an die Wand *B G*. Die Schleussen-Thür ist wie ein Schutz-Gatter, mit zwey Flügeln *J K* versehen, jeder Flügel laufft auf zwey Rollen, und schliesset sich an die Seiten-Wände der Höhlung *T V* mit den andern Rollen *O P*, welche horizontal gehen. Zwey noch andere Rollen *R S* sind auf gleiche Weise an dem obern Theil der Thüre horizontal angemacht, daran die Einrichtung aus Figura II. zu ersehen. Diese Flügel bewegen sich demnach gantz willig in sich selbst, und ziehen sich zurück in die Oeffnungen *T V*, welche in der Mauer gelassen worden, worzu die Haßpeln *X Y* dienen, um welche das Seil gewickelt und, wie bey der ersten Art der Schleusse §. 152. beschrieben worden, hin und wieder gehet, nachdem der Haßpel rechts oder lincks umgedrehet wird. Und wie es sich zutragen kan, daß indem die Thüre geschlossen, Koth und Unreinigkeit sich in dieser Höhlung *T V* sammle, welche alsdenn an der Bewegung der Thüre Hinderniß veruhrsachen würde, so bedeckt man um diesen Uebel abzuhelffen, diese so, daß sie sich wohl

an-

anschliesse, legt auch über diese Vorsicht zu beyden Seiten die Hälter *K* an, und lasset sie mit eben diesen Oeffnungen eine Gemeinschafft haben, wodurch diese letzte, wenn es nöthig, gantz reine gemacht werden können. Wegen des Theils der Brücke *C D*, indem er weit länger als der andere Theil *C H*, dienet der Pfeiler *Z*, daß er den Theil *C D* in der Gleichwage halte, der so weit darvon stehen muß, als die Länge *D* an der Brücke austrägt. Das höltzerne Gestelle, auf welcher sich die Brücke drehet, ist fast auf die Art eingerichtet, wie an den sich drehenden Kranen, davon die Verbindung in Fig. III. entworffen.

§. 156.

Die sogenannte neue Hunds-Brücke über die Spree in Berlin.

Diese durch den Herrn Bau-Director Favre inventirte, und in dem Jahre zum Stand gebrachte neu erbaute Pfahl-Brücke, welche von dem Parade-Platz über die Spree nach dem Arsenal gehet und hier Tab. XXXVI. und XXXVII. im Grund und doppelten Durchschnit entworffen und einmahl nach der Breite und sodann auch nach der Länge vorgestellet wird, hat wegen ihrer Breite, die über 80 Fuß Rheinländisch austrägt; vier doppelte Flügel, welche unter der Brücke aufgezogen werden müssen. Von dieser Brücke stellet Fig. I. den Pfahl-Grund dar, in welchen *a b c d e f g h i* die Reihen Pfähle zu den Jochen; *m m* sind die Pfähle zur Gallerie, *n o o* hergegen bedeuten die zwey Reihen Joch-Pfähle, welche doppelt hintereinander gestossen, und hinten annoch mit Streben versehen sind, woran die Flügel der Aufzieh-Brücke hangen, und ihre Bewegung haben. Ueber diese Pfähle werden die Joche *p p* gebracht, Fig. II. auf welchen die Brücken-Ruthen *k k k* ihren Ort bekommen, auf welche alsdenn die Brückung selbst geleget wird. Auf die Gallerie *n n* kan man über die Treppen *s s*, von dieß und jenseits des Ufers an einer Seite zu den Haßpeln *q q* unter die Brücke gehen, wodurch die vier Aufzieh-Flügel oder Schläge, auf jeder Seite in die Höhe gewunden, und wieder nieder gelassen werden können. *r r r r* stellet die Verbindung der Ruthen zu diesen Flügeln vor. Figura III. zeiget eine Reyhe mehrgedachter Joch-Pfähle, nach der Breite der Brücke im Durchschnitt, mit dem darüber gelegten Joch *p p*, und der zur Seiten befindlichen Gallerie *n*, nebst ihrem Geländer. Aus dem Durchschnitt nach der Breite der Brücke in Tab. XXXVII. Fig. IV. kan man insonderheit abnehmen, wie die Haßpel *q q q* angebracht und befestiget, womit die Flügel oder Schläge aufgezogen und niedergelassen werden, welches alles nebst den vorher angeführten aus dem nach der Länge der Brücke gemachten Durchschnitt, in Fig. V. gantz deutlich zu erkennen. Insonderheit ist darbey der Aufzug der Flügel wahrzunehmen, der unter der Brücke angebracht, und um deßwillen sowohl, als auch wegen der ausnehmenden Breite einer solchen Pfahl-Brücke, ich bewogen worden dieselbe allhier bekannt zu machen, deren Comunication ich einem sehr werthen Freund zu dancken habe, der an diesem Orte sich dermahlen aufhält. In diesem Durchschnitt sind *t u* die Flügel, die aufgezogen und niedergelassen werden können, zu welcher Absicht bey *u* an denselben eine Kette fest gemacht, so mit einem Ende unten über die zwey Scheiben *w w* gezogen, und bey *A* um den Haßpel *q* von der Lincken gegen die Rechte Hand einige mahl umwickelt ist, mit dem andern Ende aber gehet sie über die Scheibe *X* und ist um eben den Haßpel, von der Rechten gegen die Lincke Hand einigemahl umschlagen, welche gedachte Umwicklung bey *B* umgekehrt geschehen muß; dannenhero wenn alda

alda gedachter Haspel *q* von der rechten gegen die lincke Hand umgedrehet wird, sich der Theil des Flügels *u* herunter begiebt, und der Theil *t* wie hier zu sehen erhebt, indem der Theil der Kette *u w q* sich auf den Haspel windet, da der andere Theil *u x q* hingegen sich davon abwickelt. Wird man aber diesen Haßpel von der lincken gegen die rechte Hand umdrehen, so lässet sich auf gleiche Art der Theil *t* nieder und *u* hergegen wird erhaben, daß solchemnach der Flügel wie bey *A* zu liegen kommt. Damit er nun in solchem Stand sicher erhalten werden möge, dienet die Stemmung *y y*, welche mit ihrem untersten Ende an die Kete z angemacht, oben aber an den Flügel in einem starcken Gewinde beweglich ist, folglich wenn der Flügel wie in *B* erhaben worden, ziehet sich diese Stemmung mit solchem in die Höhe, wenn er aber wie in *A* niedergelassen worden, sincket solche Stemmung wegen ihrer eigenen Schwere so weit, als es die Kette *Z* verstattet, herunter, und stemmet sich gehörigen Orts an den Pfahl.

§. 157.

Perraults Aufzieh-Brücke von ausserordentlicher Länge, die sich aber doch sehr leicht aufziehen und niederlegen lässet.

Es ist diese Brücke in den Invent. approuv. par l' Academie T. I. p. 51. anzutreffen, und hier Tabula XXXVIII. Fig. I. vorgestellet. Wegen der Construction ihrer Theile kan dieselbe sehr leicht beweget werden, denn weil gedachte Theile einander die Wage halten, und die Schwehre einiger Theile biß auf was weniges, der Schwere der andern Theile am Gewichte gleich, so hat die Krafft, die sie bewegen soll, nicht vielmehr Widerstand, zu überstehen, als den alle Cörper in ihrer Bewegung ohne ihrer Schwere verursachen, und das eine Sache ist, welcher die Mechanic nicht abhelffen kan. Die Einrichtung dieser Brücke zeiget gar deutlich, daß weder die Schwere noch die Friction ihrer Theile in Bewegung der Brücke, einige Schwierigkeit machen können. Die Brücke *A B* bestehet aus zwey Balcken, welche durch Quer-Riegel verbunden sind, an ihrer Mitte wird sie von zwey andern Balcken *C C* unterstützet, die auch zwey Quer-Bänder haben, und einen Rahmen ausmachen, der sich an einen Absatz stemmet, so unten an der Mauer *E E* befindlich. Um nun diese Brücke herabzulassen, ziehet man das Seil *F*, welches oben zur Seite des Rahms angemacht, an sich gegen die Mauer *E E*, dannenhero das Ende der Brücke *A*, weil es nicht mehr auf der Mauer *G* ruhet, auch die Brücke in den Rahmen um seine Zapffen *H* beweglich, gerade unter sich gehet, und die Brücke perpendicular hanget, wie Fig. II. anzeiget, biß man sie folglich in den Stand bringet, als an Fig. III. abzunehmen. Wenn dieselbe in ihre vorige rechte Stelle soll gebracht werden, wird an dem Seil *M* gezogen, und so bald sie so weit gebracht worden, wie Fig. IV. vorstellet, schiebt man selbige so lang vor sich hin, biß die zwey Enden der Brücken-Ruthen *A B* wiederum auf den zwey Mauern *G E* aufliegen, und die Brücke auf den Zapffen des Rahmes ruhet, als auf welchen Orten die Brücke ihre Auflage hat. Dasjenige, was der Brücke eine beständige Gleichwage giebt, ist die Kette *O O*, so aus vielen Gewichten bestehet. Diese Kette hanget an einem Seil *P*, welches mit dem einem Ende am Rahmen befestiget, mit dem andern Ende aber über die zwey Rollen *Q R* gehend, oben in der Mauer bey *S* angemacht ist. Gedachte Gewichte sind dergestalt an einander gekettelt, daß (wie in Fig. V. ein solches in der Mitte der Länge nach im Durchschnitte wahrzunehmen,) indem ein jedes Gewichte in seiner Mitte

der Länge nach hohl ist, das Glied des untern Gewichts *S S*, so durch ein Quer-Eisen *T* in dem über ihm befindlichen Gewichte *U* hangen bleibet, wenn diese Kette ausgedehnet ist, in solcher Höhle in die Höhe steiget, lässet es das ihm folgende Gewichte *U* hinunter gehen, welches alsdenn auf dem ersten ruhen bleibet. Und daher geschiehet, daß die Gewichte in *O O R*, wenn sie sich insgesammt also bewegen, die Brücke, da sie sich in ihrer grösten Schwere befindet, in den Stand, wie Fig. II. zeiget, die Gleichwage halten, und dargegen auch nicht so viel Ueberwucht haben können, wenn sich selbige der Mauer nähert, welches sonst geschehen würde, so die Kette immerzu einerley Schwere behielt, da doch die Last der Brücke stets abnimmt, je näher sie der Mauer kommt. Um nun zu verhindern, daß sie nicht so schnell daran stosse, und alles zerbrochen werde, so setzt sich das unterste Gewichte *S S* auf den Boden, und hernach die folgende eines auf das andere, und verliehret also die Kette je mehr und mehr ihre Krafft zum Ziehen, je näher die Brücke der Mauer kommt. Das beste bey dieser Erfindung ist die Kette mit den Gewichten, die also beschaffen, daß sie sich in Herabsencken nicht verwirren können, und damit sie über dieses mögen nach der grösten Schwere der Brücke proportioniret werden können, die selbige zu der Zeit hat, wenn sie sich in dem Stand befindet, wie Fig. II. anzeiget, so sind mehrgedachte Gewichte um die innere Höhlung, darin das Glied der Kette gehet, ebenfals hohl gemacht, daß man dieselben alda mit bleyern und eisern Kugeln oder Sand und dergleichen anfüllen kan, nach den Umständen, die sie in einer gehörigen gemessenen Schwere zu seyn erfordern.

§. 158.

Die Dantziger Wasser-Kunst.

Der Grund-Riß von derselben ist hier Tabula XXXIX. und ihr Durchschnitt in Tab. XL. zu sehen, und dieweil gleiche Buchstaben zu einerley Sache gesetzt sind, als können wir beyde Erklährungen zusammen nehmen. Daselbst bedeutet *A* den Wasser-Graben und Canal, darein zu der Kunst das Rad *B* gehangen. An der Welle dieses Wasser-Rads befindet sich die eiserne Kugel *C*, welche die Druck-Stange *D D* hebt und beweget, als wodurch der Wag-Balcken *E* gezogen wird, vermittelst dessen die zwey Plump-Stöcke *F F* in den metallnen Stiefeln *G* wechselsweiß aufgehaben und niedergedruckt werden, wodurch das Wasser in den Kessel *H* gebracht wird. *J J* bedeuten zwey metallne Röhren, welche unten im Boden des Kessels sich befinden, wodurch das Wasser in die Röhren, so in die Stadt gehen, sonderlich wegen seiner Höhe, die es in dem Kessel *H* bekommt, mit Gewalt geleitet wird. *K K* sind metallne Schluß-Kerne um das Wasser nach Proportion, so viel als von dem Druckwerck gehoben wird, dadurch in die Röhren nach der Stadt zu leiten. *L* ist die Röhre zum Abfall, daß der Kessel nicht über laufft, sondern es muß der Ueberfluß davon durch *M* sich von selbst abführen. *N* und *P* stellen zwey Schütze vor, davon *N* dienet, das Wasser auf das Rad *B* zu lassen, da es sodann zugleich in den Neben-Canal *O* tritt, und durch *P* geschützt wird, damit die matallnen Stiefel zum Druckwerck beständig im Wasser stehen. Daß man aber auch zum Ventilen und auf den Boden des Kessels kommen könne, wenn an einem und dem andern solte etwas schadhafft geworden seyn, so darff nur, wenn zuförderst der Schutz *N* niedergelassen worden, der Schutz *P* dargegen aufgezogen werden, als wodurch das völlige Wasser aus dem Canal *O* abgelassen werden kan.

Zür-

§. 159.

Zürnerischer Geometrischer Wagen von bequemer Einrichtung zu richtiger Messung des Weges.

Dieses gegenwärtige ist ein gantz kurtzer Auszug von einer ausführlichen Beschreibung, wie und auf was Art die Messung des Weges durch Application einiger in ihre der besten Richtigkeit gesetzten Wagen-Instrumenten vorzunehmen und nach Wunsch zu vollbringen, welche von dem Königl. Pohl. und Churfürstl. Sächß. Land und Grentz-Commissario, Herrn Adam Friedrich Zürner, auf mein Ansuchen mir willfährig mitgetheilet worden, und hätte die ausführliche Beschreibung ihren Platz Cap. IV. bey Abhandlung der Wagen-Instrumente bekommen sollen. Weil aber der Herr Commissarius eine geraume Zeit über in seinen Verrichtungen sich auswärtig befunden und Ihm wegen vieler Geschäffte nicht eher daran zugedencken Zeit gelassen worden, folglich er dieselbe allzuspät einschicken können, als habe so viel, wie der dazu noch übrig gelassene Raum verstattet, nur allein was die Instrumente betrifft, davon herausnehmen und den Liebhabern dieser Messungs-Art indeß zu gefallen Nachrichtlich anführen wollen, bis bey nähester anderer Gelegenheit denenselben mit einer vollständigen Beschreibung und gründlichen Unterrichtung von dieser Sache gedienet werden dürffte. Es gedencket aber mehr gedachter Herr Commissarius Zürner, wie er schon vor langen Jahren viele Zeit, Mühe und Kosten gantz in geheim angewendet gehabt, die Krümmen der Strassen durch die gewöhnliche Viatoria richtig auszumessen, und ob er schon diese und derselben Gebrauch gleich anfangs von vieler Unrichtigkeit befunden, hat es ihm doch nicht abgeschreckt, der Verbesserung dieser Messungs-Art so lange nachzudencken, bis er durch ein sonderliches und fatales Unternehmen endlich durch allerhand Einfälle zu so einer Application des Viatorii an den Wagen gelanget, daß diese nunmehro in die etliche 20 Jahr bey Ausmessung vieler tausend Meilen in ihrer Accurateſſe einmahl wie das andere gnugsame Probe gehalten, indem das Instrument allezeit die richtige Distantz anzeiget, man mag einerley Weg und Gleiß geschwinde oder langsam fahren, es geschehe dieses Berg auf oder Berg unter, auf ebenen, gleichen oder hangigten, tiefen oder hohlen, oder hohen und freyen Wegen, egal oder rumplicht und noch so stossend; weil allen dabey vorfallenden so vielfältigen Veränderungen und Hindernüssen durch allerhand angeschraubte Federn und Contra-Federn so viel möglich vorgebauet, daß das Instrument in starcken Stossen und Rennen eben wie im Sachtefahren, im Hengen wie im Gleichgehen, im Steigen wie im Fallen einerley gleiche Bewegung und Zug empfindet und also weder ohne Ansprechen mit dem Zeiger zurück bleiben, noch im Ansprechen zuviel auf einmahl mit selbigen fortgehen darff. Die Instrumente, derer er sich darzu bedienet anlangend, davon kommt das erste mit demjenigen überein, so sich Tab. V. in Fig. III. nach dem äusserlichen Ansehen und Fig. IV. im Durchschnitt befindet: das andre runde aber ist fast dem gleich, welches in Figura V. VI. VII. im Grundriß und Durchschnitt und Tab. VI. Figura X. und den folgenden seiner äusserlichen Construction nach und wie es an die Speiche des Rades oder an dessen Nabe anzumachen, vorgestellet worden. Welches letzte er bey dem Gebrauch allein am richtigsten gefunden, wenn er es an die Nabe recht in das Centrum des Rades fest anmachen lassen, daß es sich gantz gelinde umdrehen können und die Stösse wie auch heftige Bewegung des Rades, nicht

so

so starck als an der Speiche empfinden dürffen. Wie er denn bey Versendung derer Ihm zugegebenen Conducteurs sich dessen zur Einholung der Distantzen gewisser Orter auf solche Art bedienet, als Tab. VI. Figura I. anzeiget, weil solches vor junge Leute leichter anzumachen, weniger mit zunehmendes Werckzeug und Vorrath, auch nicht so viel Attention und Observation braucht als das andere, welches mit mehrern Federn und Gegen-Federn versehen und mehr Geduld, Aufmercksamkeit und Erfahrung zur Conservation, wie auch zum Gegen-Gewicht der Federn gegen einander bedarff. Die erste Art hat er im übrigen nicht nur so einzurichten gesucht, daß damit eine Person auch durch einen Wagen mit einem Rad den Weg alleine messen kan, als Figura II. Tabula VI. vorstellet, sondern auch in einen Wagen Figura III. *b* auf eine Seite dergestallt zu befestigen, daß man es bey der Hand, wo man sitzet, gantz commode und zwar so, daß man die Zahlen und dieselbe anzeigende Weiser allzeit gleich und deutlich vor Augen habe und kein Wagen Stossen, oder hin und her Rücken dem Instrument hinderlich seyn kan. Den Zug, welcher das Instrument durch Niederziehen bewegen muß, hat er folgender Gestalt eingerichtet Fig. III. *a*, daß er ihn an einen Draht von unterschiedenen Gliedern, die bald kürtzer, bald länger in löcherigen Blechen gehenget werden können, an der äussern auch mit Federn angeschraubten starcken Feder *d* verbundenen Balcken oder Heb-Baum *D* fest macht, welchen das Rad mit einem in eine Speiche geschraubten Stifft bey jeden Umlauff hinten in die Höhe heben muß, daß er fernen bey *D* das Instrument mit dem angehangenen Draht niederziehe und die Zeiger fortrücke und muß nicht nur oben an dem Wagen eine lange stählerne Feder den Zug des Instruments allezeit wieder zurück treiben, sondern auch unten eine dergleichen Contra-Feder *c* das gewaltige Stossen des Wagens und Rades zu mässigen, an den äussern Balcken oder Heb-Baum angemacht und beyde Federn so einrichtet, daß sie nach Erfordern bald mehr gespannt oder nachgelassen werden können.

Wie im übrigen die würckliche Ausmessung des Weges damit vorzunehmen und was man so wohl vor, bey, als nach demselben sorgfältig zu beobachten habe, und wie sonderlich das Instrument in einer beständigen Richtigkeit zu erhalten, muß vor ietzo wegen engen Raumes übergehen und zu einer andern Zeit dem geneigten Leser mitzutheilen mir vorbehalten, wobey sodenn zugleich folgen soll die vollständige Beschreibung eines zu dergleichen Expedition besonders eingerichteten und mit allen Nothwendigkeiten, die bey einer weiten vorzunehmenden Reise offt unentbehrlich, versehenen Geometrischen bequemen Meß-Wagens auf 4 Personen. Inzwischen ist der Herr Land- und Grentz-Commissarius Zürner erböthig, allen denenjenigen, die sich zum gemeinen Nutzen dieser Messungs-Art zubedienen oder gar derselben sich zu widmen gesonnen seyn möchten und dahero wünschen dürften dergleichen selbst vorzunehmen und zu probiren, mit aller augenscheinlichen und Practischen Erläuterung ja auch wohl mit allerhand dergleichen schon in Vorrath habenden und richtig befundenen Instrumenten an die Hand zugehen.

E N D E.

Regi-

Register
der vornehmsten Sachen, die in diesem Supplement vorkommen.

Affe siehe Storch-Schnabel.

Artillerie Maas-Stab, siehe Caliber Maas-Stab.

Auffzieh-Brücke von ungemeiner Breite über die Spree in Berlin, woran vier doppelte Flügel, die unter der Brücke aufgezogen werden. §. 156. Perraults Auffzieh-Brücke von ausserordentlicher Länge, die sich aber doch sehr leichte bewegen lässet. §. 157.

Caliber, ingleichen Artillerie Maas-Stab ist ein Feuerwercker-Instrument, darauf die Diametri der bleyernen, eisernen und steinernen Kugeln von einem Pf. bis auf 30 und mehr befindlich. §. 144. Er dienet demnach aus dem Diameter der Kugel ihre Schwere zu erfahren, ingleichen die Mündung eines Stücks dadurch auszumachen, wenn es gewisse Pf. an Bley, Eisen oder Stein schiessen soll. oder aus dem Diameter der Mündung zu erfahren, wie viel Pf. Bley, Eisen oder Stein es würcklich schiesset. ibid. Was bey dessen Verfertigung zu beobachten. ibid.

Caliber-Zircke, ist ein Proportional-Instrument, so an statt des gewöhnlichen Caliber-Stabs mit Bequemlichkeit sich gebrauchen läst. §. 144. Eine besonders bequeme Art von dergleichen. §. 145. darzu sind auch zurechnen die Taster-Zirckel mit dem Bogen. §. 146.

Cörper was zu Ausmessung eines festen vor ein Maas zu gebrauchen. §. 122. In was vor Arten dieselben bestehen. ibid. Kan auch durch das gewöhnliche Schuh-Maas ausgemessen werden. §. 123.

Compaß, dessen Richtigkeit beruhet darauf, daß die Spitze, auf welcher die Nadel laufft recht im Centro sich befinde. §. 108. und nicht stumpf oder rauh sey. §. 109. Siehe Setz-Compaß ingleichen Hengwage. Wie eine gute Nadel zu solchen zuzurichten, und gut zu erhalten. §. 117.

Conischer-Spiegel Leupolds Machine, die Bilder zu solchen behende zu zeichnen oder zu deformiren. §. 92. Wie selbige zu gebrauchen. §. 94. Wie solche Bilder auf eine andere gar leichte Art zu zeichnen. §. 95.

Copie, Copirung, heist eine Linie oder Figur einer anderen vorgegebenen gleich machen. §. 75. Wie solche verrichtet wird ohne sonderliche Instrumente. §. 76. Mit dem Storch-Schnabel. §. 77. Durch ein besonders Proportional-Instrument. §. 80. Leupolds Verbesserung dessen. §. 83. Ein gar bequemes des de la Condamine. §. 84. Wie solches zu gebrauchen. §. 85. und etwas zu verbessern. §. 86. 87.

Cylinder-Spiegel, Leupolds Machine die Bilder zu denselben behende zu zeichnen oder zu deformiren. §. 89. Wie solche zu gebrauchen. §. 91.

Damm oder Deich wie er wohl anzulegen ein herrlich Muster an Herrn Johannsens Ramm-Werck in der Braack zu Wischhaven. §. 150.

Drechselbanck eine besondre, auf welcher alle Arten von Schrauben, wie auch andre krumme Linien nicht nach der gemeinen Art gedrechselt werden können. §. 147.

Dreh-Brücke, so bey Schleussen zu gebrauchen Galliots Erfindung. §. 155.

Elle, was eigendlich dieses Längen-Maas ausmacht und wie viel Schuh insgemein dazu gerechnet werden. §. 16. Vergleichung derer von unterschiedenen Orten ibid.

Entfernung der Oerter kan auf zweyerley Weise gemessen werden. §. 21.

Faß, wie der Inhalt davon auszurechnen ohne dem gewöhnlichen Visir-Stab §. 125. durch den Cylinder Visir-Stab. §. 128. durch den Cubic-Visir-Stab. §. 129. Auch wenn es nicht gantz voll durch den Cylinder Visir-Stab. §. 132. 133.

Feld-Meß Tasche, was an Instrumenten darein zubringen. §. 9.

Figur auf wie vielerley Weise die Copie daran zu messen insgemein geschiehet ohne sonderliche gekünstelte Instrumente. §. 75. Durch den Storch-Schnabel. §. 77. Durch ein besonderes Proportional-Instrument. §. 79. Leupolds Verbesserung von selbigen. §. 83. Des de la Condamine besonders bequemes Instrument. §. 84. Wie selbiges in einem und anderen noch bequemer zu machen. §. 86. 87.

Finger-Breite ist ein Längen-Maas, dessen Grösse vier Gersten-Körner breit. §. 14.

Geometrie an welchen Grössen ihre Ausübung statt findet. §. 1. 2. Was in derselben das vornehmste Stück. §. 4.

Gersten-Korn ist eine Grösse, welche einige zum Anfang des Längen-Maaßes nehmen. §. 14.

Grad-Bogen ein Instrument die Höhen und sonderlich der Sonnen damit zu messen. §. 67. Wie die Eintheilung darauf geometrisch zu tragen. §. 68. Wie solches Mechanisch zu verrichten. §. 69. Und zu gebrauchen. §. 70.

Grad-Bogen bey dem Marckscheiden ist eine Art der Wasserwagen. §. 101. Worinne dessen Richtigkeit bestehet. §. 102. Was es vor Nutzen schaffet. §. 103. An dessen Stelle bedienen sich auch einige eines anderen, so einer Setz-Wage gleichet. §. 104.

Heng-Compaß, wozu dieser im Marckscheiden dienet. §. 107. Die Spitze des Stifftes, darauf die Nadel laufft, soll darinnen just im Centro stehen. §. 108. Und recht glatt polirt seyn. §. 109.

Höhe der Sonne oder Sterne zu messen Grandjean erfunden Instrument. §. 61. Worinn dieses von den anderen gewöhnlichen unterschieden. §. 62. Means Instrument, so auch in der Trigonometrie nützlich zu gebrauchen. §. 64. Carlier Instrument auf jede Stunde des Tages die Höhe der Sonne zu finden. §. 65. Mit dem Holländischen so genannten Grad-Bogen. §. 67. Universal-Instrument zu allen Höhen in der Altimetrie und Marckscheide-Kunst zu gebrauchen. §. 72. Wie solches mit Andr. Gärtners Quadranten zu verbessern. §. 73. Dessen Gebrauch. §. 74.

Holtz wie aus dessen gemessenen Umfang mit einem Visir-Riem zu erfahren, wie starck der Baum bleiben werde, wenn er auf gewöhnliche Art ins Gevierdte beschlagen worden. §. 142.

Ketten-Stab, die Meß-Kette damit scharff anzuziehen dessen Beschaffenheit. §. 6.

Klaffter, wie viel Schuh dieses Maas begreifft. §. 18. Wie es von der Lachter unterschieden. ibid.

Lachter, derselben Unterscheid an einigen Orten. §. 18. Woraus dieselbe zumachen, und wie sie am besten einzutheilen. §. 100.

Leine, die ausgespannet, wenn sie wegen ihrer eignen Schwere und da sie zu lang seyn muß, sich biegen möchte, wie sie im horizontalen Stand zu setzen. §. 7.

Linie, wie sie nach ihren doppelten Unterscheid zu betrachten. §. 3. Was bey richtiger Ausmessung der geraden Linie in Acht zu nehmen. §. 41. Mit welchen Instrument diese Ausmessung vorzunehmen, und wie man sich bey dem Gebrauch eines jeden zu verhalten. §. 5. Was bey allzulangen Linien in Obacht zu nehmen. §. 8. Was von den Messen zu halten, welches mit einem Rad, oder mit Schritt-Zehlern und den Umgehen verrichtet wird. §. 10.

Longitudo Maris ist zur See die wahre Entfernung eines Ortes von dem primo Meridiano: Die sucht man zu finden auf astronomische, geometrische und physicalische Art. §. 48. Was diese Erfindung schwer macht. §. 49. Des Vitruvii angegebenes Wasser-Rad, darzu. §. 51. D. Mells Versuch davon. §. 52. L. C. Sturms Verbesserung. §. 53. Was darbey zu gedencken. §. 54. Des Bartholom. Crescentii Art. §. 55. Derselben Untersuchung und Veränderung. §. 56. 57. Dubuissons Angeben. §. 58. Welcher Art man sich heut zu Tage, insonderheit bey den Engelländern bedienet. §. 59.

Maaß, ist eine angenommene Grösse, eine andere von eben dieser Art damit auszumessen, und ihren Inhalt auszusprechen oder zu sagen wie viel mahl die zum Maaß erwehlte Grösse in der vorgegebenen Grösse zu finden sey. §. 12. Dessen Ungleichheit bestehet in der Abtheilung und in der Grösse selbst. §. 13. Wie von dem Kleinesten bis zum Grösten man dieses abzutheilen pfleget. §. 14-20.

Magnet, worinnen der Grund seiner besonderen Eigenschafften bestehet. §. 115. Wie und auf was Art dieser dem Stahl und Eisen seine Krafft mittheilet. §. 116.

Magnet-Nadel wie ihr streichen an den Magnet vorzunehmen. §. 116-118. je länger sie gemacht wird, desto gewisser ist auf sie zu trauen ibid. Wie der Stifft darauf sie laufft richtig zuzubereiten. §. 107.-108.

Mahn-Körnlein ist das kleinste Längen-Maaß §. 14.

Meile, wie groß dieses Längen-Maaß an einem und dem andern Ort genommen werde, und woher dessen Benennung entstanden. §. 20. Wie diese durch besondere darzu eingerichtete Instrumente auszumessen. Siehe Weg-Messer.

Meß-Fahne, wo sie zu gebrauchen und wie sie bequem wie auch zum Verlängern einzurichten. §. 8.

Meß-Kette, der grosse Ring am Ende derselben soll nicht mit zur Länge der Ruthe gerechnet werden. §. 5. Wie sie bey dem Gebrauch jedes mahl recht straff anzuziehen. §. 6.

Meß-Ruthe eine der bequemsten und richtigsten. §. 5.

Meß-Tasche was darein an Instrumenten zubringen. §. 9.

Palmus major und minor, wie viel ein jeder der Größe nach ausmacht. §. 14.

Pol, welcher an den Magnet der Nordische und Südische genennet wird. §. 114.

Proportional-Instrument ein besonders zum copiren. §. 79. Wie selbiges zu gebrauchen. §. 80. Leupolds Verbesserung an selbigen. §. 83.

Ruthe, wie viel derer einen Acker, Juchart, Morgen u. s. f. ausmachen ist nicht allgemein. §. 19.

Schleusse dreyerley Arten der Thüren zu selbigen. §. 152 = 154. Die Harlemmer steinerne in Grund und Stand = Riß als eines der besten Muster. §. 149. Die Block-Schleusse in Mehdem-Strohm im Lande Hadeln an der Elbe. §. 151. Galliot Schleusse mit Dreh = Brücken. §. 155.

Schnur eine ausgespannte wenn sie zu lang, und wegen ihrer eignen Schwere sich bieget, in horizontal Stand zu setzen. §. 7.

Schritt, was vor Unterscheid zwischen einem gemeinen und Geometrischen. §. 17. Wie man sich zu verhalten etwas mit Schritten abzumessen. ibid.

Schritt = Zehler ist eine Art der Weg = Messer. §. 23. Dergleichen in einen Spatzier = Stab angebracht. §. 24 = 28. Einige welche ein Mann vermittelst eines Gürtels am Leib schnallen oder auch oben im Hosen-Bund einhacken kan, nach verschiedener Einrichtung, darunter einer mit dem Spiegel. §. 29. Ein anderer zu Fuß und zu Pferd zu gebrauchen nur mit einem Zeiger. §. 30. Wie man sich in beyden Fällen bey dessen Gebrauch zu verhalten. §. 31. Und die Schritt eines Menschen mit den vom Pferd gemachten zu vergleichen. §. 32. Was von der Richtigkeit eines solchen Messens zu halten. §. 33. Beschreibung eines solchen, der von sich selbst zugleich den Weg, ja gantze Gegenden in Grund legen soll. §. 33. Boetii de Boot dergleichen Reise = Instrument. §. 34. Was darbey zu bedencken nöthig. §. 35.

Schubkarren, wie an seldigen ein Wegmesser-Instrument anzubringen. §. 47.

Schuh kan eingetheilet werden in den Stad-oder Werck-Schuh und in den Geometrischen oder Mathematischen. §. 15. Zwölfferley Arten derselben, nach den Original-Grössen. ibid. Noch andere aus Zeichnungen und Nachrichten. ibid. Vergleichung vieler unterschiedener Orten. ibid. welche an zwey und mehr Orten von gleicher Grösse sind. ibid.

Setz = Compaß, wie der beschaffen, welchen man im Marckscheiden gebraucht. §. 112. Worinnen des gemeinen sein Fehler bestanden ibid. Wie diesem Voigtel abzuhelffen gesuchet. ibid. Wie er durch Cotta noch mehr verbessert worden. §. 113.

Spanne, wie viel auf ihre Grösse gerechnet wird. §. 14.

Spatzier-Stab mit einem Schritt = Zehler, wie er beschaffen seyn muß. §. 24. Dessen Verbesserung. §. 25 = 28. Wie er zu gebrauchen. §. 26.

Spiegel wie zu einem Cylindrischen die deformirenden Bilder zu zeichnen, eine Machine Leupolds Erfindung. §. 90. Wie diese zu gebrauchen. §. 92. Zu einen Conischen dergleichen Machine von eben demselben. §. 93. Wie diese zu gebrauchen. §. 95. Wie dergleichen auf eine andre Art gar leichte zu zeichnen. §. 96. Zu den Flachen die Bilder zu zeichnen auch Leupolds Machine. §. 97. Wie diese zu gebrauchen. §. 99.

Stereometrie heist die Wissenschafft, welche lehret einen Cörper gehörig auszumessen und dessen Inhalt richtig zu finden. §. 122. Was vor ein Maas darinne zu gebrauchen. ibid.

Storch = Schnabel ein Instrument die Figuren dadurch zu copiren. §. 76. Wie es zu gebrauchen. §. 77. Worauf dessen Accuratesse beruhet. §. 78.

Stunden = Scheibe ist ein Marckscheider-Instrument, welches auf Eisen = Wercken statt des Setz-Compasses gebraucht wird. §. 120. Was sich bey ihren Gebrauch vor Beschwerniß ereignet. ibid. Wie dieser durch Voigtels Verbesserung abgeholffen werden. ibid.

Transporteur wie der zu den gemeinen Stunden = Scheiben in der Marckscheide = Kunst beschaffen seyn muß. §. 122.

Visir-Riemen oder Schnur ist ein cubisch Maas, damit man einen Cörper messen und dessen ohngefehren Inhalt erfahren kan. §. 139. Wie ein allgemeiner zu machen. ibid. Wie der zu den Fässern abzutheilen. §. 146. Und derselbe zugebrauchen, wenn er auch bey einem großen Faß nicht lang gnug seyn solte. §. 141. Ein anderer zum Bau-Stämmen, daß man aus dem Umfang des Baumes so gleich weiß, wie starck der Stamm bleiben werde, wenn er ins Gevierdte beschlagen wird. §. 142. Wie ein solcher Mechanisch zuzubereiten. §. 143.

Visir = Ruthe oder Stab, wie dergleichen allgemeines cubisch Maaß zu Erfindung des Inhalts aller Cörper zuzurichten. §. 123. seqq. Sonst ist gewöhnlich der Cylindrische, daran die Läng- und Tief = Puncte befindlich. §. 126. Dieser wird entweder Mechanisch verfertiget. §. 127. oder arithmetisch, wie er zugebrauchen. §. 128. Wie ein Cubischer zuzubereiten, und worauf dessen Eintheilung gegründet. §. 129. Wie er zugebrauchen. §. 130. Dessen übrige Beschaffenheit und Beurtheilung wegen seiner Richtigkeit. §. 131. Sauveri logarithmischer. §. 137. Wie dieser zugebrauchen. §. 138.

Wagen = Instrument ist eine Machine zu einen Wagen gerichtet um die Länge des Weges

damit

damit zu messen. §. 37. Worinne dessen Grund bestehet. ibid. Auf welchen Stücken diese Messungs-Art beruhet. §. 38. Dessen innere Beschaffenheit und Einrichtung. §. 39. Eine andere Art desselben. §. 40. Ein besonderes darinnen die Räder durch ein schweres pendulum und durch keine Zug-Stange beweget werden. §. 41. Wie dieses an einem Rad des Wagens zu befestigen. §. 42. 43. Wie die andre Arten dieser Machinen an den Wagen zu befestigen und ihr Zug bequehm anzubringen. §. 44.-47. Der Zürnerischen Art Application an dem sogenannten Geometrischen Wagen dessen Beschreibung §. 159.

Wasser-Kunst die Dantziger, welche in einen Druck-Werck bestehet, in Grund-Riß und Profil. §. 158.

Weg-Messer sind Machinen, welche den Weg, den man bey der Entfernung zweyer Oerter nehmen muß, nach den Schritten, oder einem andern gewissen Maas anzeigen. §. 22. Sind in drey Arten begriffen. a) Wagen-Instrument, b) Schritt-Zehler und c) Spatzier-Stäbe. §. 23. Den Weg auf dem Lande zu messen findet man die üblichsten unter diesen angezogenen Benennungen ins besondre beschrieben, wozu noch zuzehlen diejenigen, welche zugleich die Krümme des Weges aufzuzeichnen geschickt seyn sollen. §. 33. Boetii de Boot dergleichen Reise-Instrument. §. 34. Was dabey zu erinnern. §. 35. Wie diese Arbeit durch den Schritt-Zehler und Boussole auszurichten, §. 36. Den Weg auf dem Wasser oder auf dem Meer zu messen weil ein Schiff fortseegelt. §. 48. Was darbey vor beschwerliche Umstände sich ereignen, und daher sonderlich in acht zunehmen. §. 49. Worauf die darzu dienliche Machinen insgemein eingerichtet worden. §. 50. Vitruvii Machine. §. 51. Mells Verbeßrung derselben. §. 52. Sturms anderweitige Verbesserung. §. 53. Was dabey zu bedencken. §. 54. Crescentii angegebenes Instrument. §. 55. Was vor Umstände bey dessen Gebrauch bedencklich. §. 56. Versuch wie dieses in etwas zu verbessern. §. 57. Dubuissons Machine. §. 58. Der Engelländer gewöhnliche Art den Weg zur See zumessen. §. 59. Zürnerischer Geometrischer Wagen. §. 159.

Winckel-Weiser ist ein Marckscheider-Instrument, das so wohl in der Grube abgenommene Steigen und Fallen, als auch das Streichen der Gänge und anderer Gebäude haussen an Tag zubringen und die Ort-Pflöcker daselbst gehörigen Orts zu schlagen. §. 104. Wie solches von Leupolden verbessert worden. §. 105.

Zoll ist ein Längen-Maas, dessen Grösse $5\frac{1}{7}$ Gersten-Korn seiner Breite nach austrägt. §. 14.

Zug an dem Schrittzehler, wie er am Fuß eines Mannes oder Pferdes zu befestigen. §. 31. 32. Worauf man dißfalls bey den Wagen-Instrumenten zu sehen. §. 44. Wie die allhier gedachte drey Eigenschafften zu erhalten. §. 45. 46. Besondre Art, die in beyden Fällen dienet das Rad mag rechts oder lincks umgehen. §. 47.

Zuleg-Instrument, die Beschaffenheit dieses Marckscheider-Instruments §. 110. Worinnen der Gebrauch und dessen Richtigkeit bestehet. §. 111.

Corrigenda.

§. 3. lin. 14. soll es heissen, durch derer Hülffe. § 20. lin. 22. liß vor sehen, gehen. §. 64. lin. 49. vor belehrten, begehrten. §. 86. lin. 12. vor nachzuzeichnen, nachzeichnen. §. 104. lin. 3. vor Steigen der, Streichen der. §. 106. lin. 9. vor scheidenden, schneidenden. lin. 15. vor XX, XXII. §. 111. lin. 20. vor Sterckung, Streckung. §. 120. lin. 21. vor befestidet, befestiget. §. 156. lin. 7. vor 80, liß 38.

EIGENTHUM DES KATHOL. STUDIENFONDS IN AUGSBURG

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Scheffler, Joachim Ernst / Leupold, Jakob / Scheffler, Joachim Ernst

Theatri Machinarvm Svpplementvm, Das ist: Zusatz zum Schau-Platz der Machinen und Instrumenten Darinnen vornehmlich enthalten Eine Sammlung aller noch übrigen Geometrischen Instrumenten und was sonst bey Ausmessung der Linien, Flächen und Cörper in acht zu nehmen vorkommt; darbey zugleich befindlich die Vergleichung der üblichen Maaße; die zu Messung des Weges sowohl zu Land als zur See bisher gebrauchte Machinen, wie auch einige derjenigen Instrumenten, die zu Abnehmung der Höhen geschickt; ingleichen was zu Copirung der Figuren vor Instrumente dienlich, wie auch alle

Leipzig 1739

Augsburg, Staats- und Stadtbibliothek -- 2 Techn 43#(Beibd.
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11202981-4
VD18 1247049X-001